

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES ET BELLES-LETTRES

DE BRUXELLES.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES ET BELLES-LETTRES

DE BRUXELLES.

TOME XI.



BRUXELLES,

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE.

1838.


BRITISH
NATURAL HISTORY.

LISTE

DES

MEMBRES ORDINAIRES, HONORAIRES ET CORRESPONDANS

DE L'ACADÉMIE.

LE ROI, PROTECTEUR.

MM. De Gerlache, directeur.
Le baron De Stassart, vice-directeur.
Quetelet, secrétaire perpétuel.

CLASSE DES SCIENCES.

30 MEMBRES.

MM. Vrolik, G.; à Amsterdam	Élu le 3 juillet 1816.
» Van Mons, J. B.; à Louvain.	— id.
» Kesteloot, J. L.; à Gand	— id.
» Wauters, P. E.; à Gand.	— id.
» Le baron de Geer, J. W. L.; à Jutfaas, près d'Utrecht.	— id.

MM. Thiry, Ch. E. J.; à Bruxelles . . . . Élu le 3 juillet 1816.
» D'Omalius, J. J.; à Halloy . . . . — id.
» Garnier, J. G.; à Bruxelles . . . . — 7 mai 1818.
» Quetelet, A.; à Bruxelles . . . . — 1er février 1820.
» Dandelin, G.; à Namur . . . . — 1er avril 1822.
» Pagani, G. M.; à Louvain . . . . — 28 mars 1825.
» Cauchy, P. F.; à Namur. . . . . — 4 juin 1825.
» Vandermaelen, P.; à Bruxelles . . . . — 10 janvier 1829.
» Dumortier, B. C.; à Tournai. . . . . — 2 mai 1829.
» Blume, Ch. L.; à Leyde . . . . — id.
» Sauveur, D.; à Bruxelles. . . . . — 7 novemb. 1829
» Van Rees, R.; à Utrecht. . . . . — 6 mars 1830.
» Levy, A.; à Paris. . . . . — 3 avril 1830.
» Le baron de Humboldt; à Berlin. . . . . — id.
» Timmermans, A.; à Gand . . . . — 12 octobre 1833.
» De Hemptinne, A.; à Bruxelles . . . . — 7 mai 1834.
» Lejeune, A. L. S.; à Verviers . . . . — id.
» Crahay; à Louvain. . . . . — 8 mai 1835.
» Wesmael, C.; à Bruxelles . . . . — 15 décemb. 1835.
» Martens; à Louvain . . . . — id.
» Plateau; à Gand . . . . — 15 décemb. 1836.
» Dumont, A. H.; à Liége. . . . . — id.
» Cantraine; à Gand. . . . . — id.
» Kickx; à Gand. . . . . — 15 décemb. 1837.
» Morren; à Liége . . . . — 7 mai 1838.

40 Correspondans.

Étrangers.

» Arago; à Paris. . . . . — 5 avril 1834.
» Babbage, Ch.; à Londres. . . . . — 7 octobre 1826.
» Barlow, P.; à Woolwich . . . . — 11 novemb. 1827.
» Barrat, John; à Grassinton-Moor. . . . . . — 1er mars 1828.
» Bertoloni, Ant.; à Bologne . . . . — 6 octobre 1827.
» Berzélius; à Stockholm . . . . — 5 avril 1834.
» Le colonel Bory de St.-Vincent; à Paris. . . — 4 février 1829.

MM. BOUVARD, Alexis; à Paris. . . . . Élu le 8 octobre 1825.
» BREWSTER, sir David; à Édimbourg . . . . — 5 avril 1834.
» BROWN, Robert; à Londres. . . . . — 7 novemb. 1829.
» CHASLES; à Chartres . . . . — 4 février 1829.
» CRELLE; à Berlin . . . . — 5 avril 1834.
» DE BLAINVILLE, de l'institut de France; à Paris. — 7 mai 1838.
» DECAISNE, Jos.; à Paris . . . . — 15 décemb. 1836.
» DE CANDOLLE; à Genève . . . . — 5 avril 1834.
» DE MACEDO; à Lisbonne . . . . — 15 décemb. 1836.
» ENCKE, J. F.; à Berlin. . . . . — 7 novemb. 1829.
» Le chev. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE; à Paris . . . — 5 avril 1834.
» GERGONNE, F. D.; à Montpelier . . . . . . — 8 mai 1824.
» GRANVILLE, A. B.; à Londres. . . . . . . — 6 octobre 1827.
» Le baron de HERDER; à Dresde. . . . . . — 8 octobre 1825.
» HERSCHEL, sir John; à Londres . . . . . . — 7 id. 1826.
» MATTEUCCI, Ch.; à Forli (États de l'église). . . — 8 novemb. 1834.
» MOREAU DE JONNÈS, Alexandre; à Paris. . . . — 21 mai 1825.
» NICOLLET. . . . . — 23 décemb. 1826.
» OCKEN; à Jéna. . . . . — 8 octobre 1825.
» PLANA; à Turin. . . . . — 5 avril 1834.
» L'abbé RANZANI, Camille; à Bologne . . . . — 8 mai 1824.
» SABINE, Ed.; à Londres . . . . — 2 février 1828.
» SCHUMACHER; à Altona. . . . . — 7 novemb. 1829.
» SOUTH, sir James; à Londres . . . . . . — 11 id. 1827.
» TAYLOR, John . . . . — 1er mars 1828.
» TIEDEMANN; à Heidelberg. . . . . — 15 décemb. 1837.
» VÈNE; en France . . . . — 2 février 1824.
» VILLERMÉ, L. R.; à Paris. . . . . — 31 mars 1827.
» WURZER; à Darmstadt. . . . . — id.

Régnicoles.

» DE KONINCK; à Liége . . . . — 15 décemb. 1836.
» DEVAUX, ingénieur; à Liége . . . . — id.
» SIMONS, ingénieur; à Liége . . . . — 8 mai 1838.
» VAN BENEDEN; à Louvain. . . . . — 15 décemb. 1836.

CLASSE DES LETTRES.

18 membres.

MM. Van Lennep, D. J.; à Amsterdam	Élu le 3 juillet 1816.
» Cornelissen, Norbert; à Gand.	— id.
» Van Heusde, P. W.; à Utrecht	— id.
» Le baron De Reiffenberg, F. A.; à Bruxelles . .	— 8 id. 1823.
» Raoux, Adrien Philippe; à Bruxelles	— 21 août 1824.
» De Jonge, J. C.; à La Haye	— 1 avril 1826.
» Marchal, J.; à Bruxelles	— 4 février 1829.
» Pycke; à Courtray.	— id.
» Steur, Ch.; à Gand	— 5 décemb. 1829.
» De Gerlache, E. C.; à Bruxelles	— 14 octobre 1833.
» Le baron De Stassart; à Bruxelles.	— id.
» Grangagnage; à Liége.	— 7 mars 1835.
» Belpaire; à Anvers.	— id.
» Willems; à Gand	— 6 juin 1835.
» Le chanoine De Smet; à Gand	— id.
» De Ram; à Louvain	— 15 décemb. 1837.
» Roulez; à Gand	— id.
» Lesbroussart, Ph.; à Liége.	— 7 mai 1838.

24 Correspondans.

Étrangers.

» Blondeau; à Paris	— 15 décemb. 1836.
» Cooper, C. P.; à Londres.	— 5 avril 1833.
» Cousin, Victor; à Paris	— 6 octobre 1826.
» Daunou; à Paris	— 7 mai 1838.
» Le marquis De Fortia; à Paris	— 2 février 1828.
» Le baron de La Doucette; à Paris	— 8 mai 1835.
» De La Fontaine; à Luxembourg.	— 23 décemb. 1822.
» De Moléon, J. G. V.; à Paris	— 14 octobre 1823.
» Jullien, M. A.; à Paris	— 8 mai 1824.

MM. LEGLAY; à Cambrai	Élu le 5 avril 1833.
» LENORMAND, L. Séb.; à Paris	— 14 octobre 1820.
» MULLER; à Trèves.	— 23 décemb. 1822.
» WILKEN; à Berlin	— 5 avril 1833.
» WITTENBACH; à Trèves.	— 23 décemb. 1822.

Régnicoles.

» BORGNET; à Namur.	— 15 décemb. 1836.
» DE SAINT-GÉNOIS, Jules; à Gand	— 7 mai 1838.
» GACHARD, A.; à Bruxelles.	— 15 décemb. 1837.
» MOCKE; à Gand.	— id.
» SCHAYES; à Bruxelles	— 7 mai 1838.
» VANDE WEYER, Sylvain; à Londres.	— 10 octobre 1835.
» VAN HASSELT; à Bruxelles.	— 15 décemb. 1837.
» VAN PRAET, Jules; à Bruxelles	— 5 avril 1833.
» VOISIN; à Gand.	— 15 décemb. 1837.

MEMBRES HONORAIRES.

» Le baron DE KEVERBERG de Kessel; à la Haye . .	— 3 juillet 1816.
» Le duc d'URSEL; à Bruxelles	— id.
» Le baron FALCK; à la Haye	— 7 mai 1818.
» LAMPSINS; à La Haye	— 3 juillet 1816.
» Le baron VANDERCAPPELLEN; à Utrecht	— id.
» VAN EWYCK, D. J.; à Assen	— 4 février 1826.
» VAN GOBBELSCHROY, L.; à Bruxelles	— 20 août 1826.
» Le baron VAN TUYL Van Serooskerken Van Zuylen; à Zuylen près d'Utrecht	— 3 juillet 1816.
» WALTER, J.; à Bruxelles	— 26 novemb. 1825.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XI DES MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE.

SCIENCES.

LETTRES.

Dissertation juridico-historique, de M. Raoux.

Examen de la question si, au moyen âge, le comté de Hainaut était tenu en fief relevant d'un suzerain et sujet à hommage, ou si c'était un alleu affranchi de tout hommage, par le même.

Nouvel examen de quelques questions de géographie ancienne de la Belgique, par M. Roulez.

De quelques anciennes prétentions à la succession du duché de Brabant, par le baron De Reiffenberg.

MÉMOIRES DES CORRESPONDANS DE L'ACADÉMIE.

Mémoire de M. Van Beneden, sur l'anatomie du *Pneumodermon violaceum*, d'Orb.

— — sur l'Argonaute.

— — sur le *Lymneus Glutinosus*.

— de M. De Koninck, sur les coquilles fossiles de Basele, Boom, Schelle, etc.

NOTE

SUR L'ÉQUATION $A^B = C$,

PAR M. PAGANI.

(LU A LA SÉANCE DU 7 OCTOBRE 1837.)

NOTE

SUR L'ÉQUATION $A^B = C$.

Les quantités désignées par les lettres A, B, C, peuvent être réelles ou imaginaires; et si l'on fait, en général,

$$A = a + b\sqrt{-1},$$

$$B = \alpha + \beta\sqrt{-1},$$

$$C = p + q\sqrt{-1},$$

la résolution de la proposée doit fournir deux équations au moyen desquelles on puisse exprimer les deux termes réels de chacune des quantités A, B, C, en fonction des termes réels des deux autres quantités.

Mais pour avoir la solution la plus simple, et en même temps la plus générale de ce problème, il importe de mettre les valeurs des quantités A et C sous une autre forme; et d'abord nous allons rappeler quelques principes d'analyse algébrique en fixant le sens précis de certaines notations.

Pour simplifier l'écriture, au lieu du symbole $\sqrt{-1}$ nous écrirons la lettre i et nous poserons en conséquence :

$$a + bi = \mu\,(\cos.\,\theta + i\,\sin.\,\theta).$$

Cette équation nous fournit pour μ et pour θ ces valeurs réelles

$$\mu = \sqrt{a^2 + b^2},\ \cos.\,\theta = \frac{a}{\mu},\ \sin.\,\theta = \frac{b}{\mu}.$$

La quantité μ, que l'on nomme *le module*, est essentiellement réelle et positive. Quant à l'arc θ, il peut avoir toutes les valeurs réelles possibles, pourvu qu'il satisfasse aux deux dernières équations. Ayant tracé un cercle dont le rayon est l'unité, si l'on mène deux diamètres perpendiculaires l'un sur l'autre, et si l'on compte les valeurs positives de θ à partir d'une extrémité du premier diamètre en allant toujours dans le même sens, l'arc θ aboutira, par son autre extrémité, dans le premier quadrant si les quantités a et b sont positives; dans le second quadrant si a est négatif et b positif; dans le troisième quadrant si a et b sont négatifs; et dans le quatrième quadrant si a est positif et b négatif. Il est presque inutile d'ajouter que les dernières équations subsisteront toujours en ajoutant à l'arc θ ou en retranchant de cet arc autant de circonférences entières que l'on voudra. En d'autres termes, si l'on désigne par τ une valeur de θ propre à satisfaire à ces équations, on pourra prendre

$$\theta = \tau + 2k\pi,$$

la lettre π désignant la longueur de la demi-circonférence et la lettre k un nombre entier quelconque, positif ou négatif.

D'ailleurs on sait qu'en nommant e la base des logarithmes naturels, on a

$$e^{\theta i} \backsim \cos.\,\theta + i\,\sin.\,\theta;$$

(le signe $\backsim$ exprime la même chose que *identique à*)

On en conclut

$$a + bi = \mu e^{\theta i}.$$

Cette relation nous démontre que toute quantité peut être représentée par deux facteurs, dont l'un toujours réel et positif s'appelle le module de la quantité, et dont l'autre est une exponentielle. La valeur du second facteur dépend de l'arc θ et devient $+ 1$ si θ est un multiple pair de π; elle est égale à $- 1$ si θ est un multiple impair de π. Pour toute autre valeur de θ, l'exponentielle à une seule valeur imaginaire donnée par l'avant-dernière formule. Nous nommerons *déterminatif* de la quantité A l'arc θ propre à satisfaire à l'équation

$$A = \mu e^{\theta i}.$$

D'après cette définition, le déterminatif d'une quantité réelle et positive est un multiple quelconque de 2π; le déterminatif d'une quantité réelle négative est un multiple impair quelconque de π; et le déterminatif d'une quantité imaginaire est un multiple quelconque de 2π plus un certain arc de cercle décrit avec un rayon égal à l'unité.

Pour la généralité de l'algèbre il importe beaucoup de considérer chaque quantité comme le produit de deux facteurs, le module et l'exponentielle définie par le déterminatif. C'est le seul moyen d'éviter les *paradoxes* apparens qui se présentent dans certains cas et qui jettent souvent de l'obscurité sur les démonstrations de l'analyse algébrique. Les détails suivans feront mieux connaître l'utilité de cette remarque.

Supposons d'abord qu'il s'agisse d'élever une quantité réelle et positive à une puissance fractionnaire $\frac{m}{n}$. D'après les règles de l'algèbre il suffit de multiplier par $\frac{m}{n}$ l'exposant de la quantité donnée. Soit a^3 cette quantité; on aurait en vertu de la règle,

$$\left(a^3\right)^{\frac{m}{n}} \backsim a^{\frac{3m}{n}}.$$

D'un autre côté l'on sait que si l'on élève une quantité déterminée à

la puissance $\frac{m}{n}$, le résultat doit avoir n valeurs différentes. Il faudrait donc pour l'exactitude de l'opération que l'expression $a^{\frac{3m}{n}}$ fît connaître ces n valeurs; ce qui n'est pas. Mais on évitera cet inconvénient en considérant les quantités comme formées de deux élémens, l'un réel et positif, et l'autre symbolique. Ainsi dans l'exemple actuel, au lieu de la quantité réelle et positive a^3, il faut considérer le produit $a^3.e^{2k\pi i}$, la lettre k désignant un nombre entier quelconque; et de cette manière on a successivement

$$a^3 \backsim a^3 . e^{2k\pi i},$$

$$\left(a^3\right)^{\frac{m}{n}} \backsim a^{\frac{3m}{n}} . e^{\frac{2km\pi}{n}i}.$$

Le second membre de cette dernière équation a évidemment n valeurs différentes que l'on obtient en donnant successivement à k les valeurs,

$$\pm\left(0,\ 1,\ 2,\ \ldots\ldots \frac{n}{2}\right),\ \text{ou}\ \pm\left(0,\ 1,\ 2,\ \ldots\ldots \frac{n-1}{2}\right).$$

Si la quantité que l'on doit élever à la puissance $\frac{m}{n}$ est négative et représentée par $-a$, on observera que l'on a

$$-a \backsim a . e^{(2k+1)\pi i};$$

d'où l'on déduit

$$\left(-a\right)^{\frac{m}{n}} \backsim a^{\frac{m}{n}} . e^{\left(2k+1\right)\frac{m}{n}\pi i};$$

ce qui fournit encore n valeurs différentes pour le second membre de cette dernière identité.

Supposons maintenant que l'on doive élever une quantité réelle et positive a à la puissance imaginaire $\alpha + \beta i$. En désignant par $l.a$ le logarithme naturel et réel de a, on aura d'abord

$$a \backsim e^{la},$$

ou bien

$$a \backsim e^{la} . e^{2k\pi i};$$

et par conséquent

$$(a)^{\alpha + \beta i} \backsim e^{\alpha la + \beta la . \theta} . e^{2k\pi\alpha i - 2k\pi\beta},$$

ou bien

$$(a)^{\alpha + \beta i} \backsim e^{\alpha la - 2k\beta\pi} . e^{(\beta la + 2k\alpha\pi) i}.$$

L'inspection du second membre de cette dernière identité démontre que l'expression $(a)^{\alpha + \beta i}$ est susceptible de plusieurs valeurs dont le module peut varier de l'une à l'autre si la quantité β n'est pas un nombre entier. Il en est de même du facteur imaginaire, si la quantité α n'est pas un nombre entier. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'une de ces valeurs peut devenir réelle pour certains rapports entre les deux quantités α et β. En effet, si l'on avait

$$\frac{\beta}{\alpha} = -\frac{2k\pi}{la},$$

il est évident que l'une des valeurs de l'expression $(a)^{\alpha + \beta i}$ serait égale à $e^{\left(\alpha^2 + \beta^2\right)\frac{la}{\alpha}}$, et par conséquent réelle.

Nous pouvons donc conclure que les notations algébriques en usage sont incomplètes, et que pour éviter toute espèce d'ambiguité, il est nécessaire de distinguer les notations qui servent à exprimer plusieurs valeurs de celles qui n'en indiquent qu'une seule. Ainsi, par exemple, la lettre a désignant une quantité réelle et positive, la notation $a^{\frac{m}{n}}$, indique une seule valeur réelle et positive, laquelle étant multipliée $n - 1$ fois par elle-même doit produire la quantité a^m. Mais en écrivant $(a)^{\frac{m}{n}}$, on indique n valeurs différentes comprises dans la formule $a^{\frac{m}{n}} . e^{\frac{2km}{n}\pi i}$. Il en est de même de la notation $- a^{\frac{m}{n}}$, différente de $(-a)^{\frac{m}{n}}$, la première étant l'équivalent de $-\sqrt[n]{a^m}$, tandis que la

seconde indique $a^{\frac{m}{n}} . e^{\left(2k+1\right)\frac{m}{n}\pi i}$. Pareillement, la notation $a^{\alpha+\beta i}$ est identique avec celle-ci $a^{\alpha} . a^{\beta i}$ ou bien $a^{\alpha} . e^{\beta la . i}$; ce qui n'exprime encore qu'une seule valeur; au lieu que la notation $(a)^{\alpha+\beta i}$, équivalente à $a^{\alpha+\beta i} . e^{2k\pi i(\alpha+\beta i)}$, en exprime plusieurs et même une infinité.

Pour embrasser tous les cas possibles et juger de la multiplicité des valeurs dont les expressions algébriques sont susceptibles, il faut que les quantités soient toujours représentées par deux facteurs, le module et le facteur symbolique défini par le déterminatif.

Soit A la quantité, μ son module et θ son déterminatif. On aura

$$A \backsim \mu\,(\cos.\,\theta + i \sin.\,\theta) \backsim \mu e^{\theta i} \backsim e^{l\mu} . e^{\theta i} \backsim e^{l\mu + \theta i}.$$

Ces notations qui expriment la même chose, peuvent être employées de préférence, tantôt l'une tantôt l'autre selon la facilité plus ou moins grande des transformations ultérieures. En adoptant la dernière, on peut donner une définition générale et rigoureuse de la puissance quelconque d'une quantité.

En effet, soit $\alpha + \beta i$ l'exposant de la puissance à laquelle il faut élever la quantité A; on aura

$$A^{\alpha+\beta i} \backsim e^{(l\mu + \theta i)\,(\alpha + \beta i)},$$

ou bien, en développant le produit,

$$A^{\alpha+\beta i} \backsim e^{\alpha l\mu + \beta\theta} . e^{(\alpha\theta + \beta l\mu) i}.$$

Donc si l'on avait $A \backsim \mu e^{\theta i}$, on écrirait $A^{\alpha+\beta i} = r e^{\varphi i}$, et l'on en déduirait les équations

$$(1)\quad \begin{aligned} lr &= \alpha l\mu - \beta\theta, \\ \varphi &= \alpha\theta + \beta l\mu, \end{aligned}$$

qui renferment la solution de la proposée

$$A^{B} = B.$$

En effet, cette équation présente trois problèmes à résoudre suivant que les quantités données sont A et B, ou B et C, ou A et C.

Dans le premier cas ayant

$$A \backsim \mu e^{\theta i},\ B \backsim \alpha + \beta i;$$

on aura $C \backsim re^{\varphi i}$, les valeurs de r et de φ étant données par les formules (1).

Si l'on résout les équations (1), on trouve :

$$(2)\quad \begin{aligned} l\mu &= \frac{\alpha lr + \beta\varphi}{\alpha^2 + \beta^2}, \\ \theta &= \frac{\alpha\varphi - \beta l\mu}{\alpha^2 + \beta^2}; \end{aligned}$$

et ces formules donnent la solution du second cas du problème, l'inconnue étant $A = \mu e^{\theta i}$. Enfin, en résolvant les équations (1) par rapport à α et à β, on a les formules

$$(3)\quad \begin{aligned} \alpha &= \frac{l\mu lr + \theta\varphi}{l^2\mu + \theta^2}, \\ \beta &= \frac{\varphi l\mu - \theta lr}{l^2\mu + \theta^2}, \end{aligned}$$

qui serviront à résoudre le troisième cas du problème, l'inconnue étant

$$B \backsim \alpha + \beta i.$$

Si l'on appelle logarithme de la quantité C, l'exposant B tel que l'on ait $A^B = C$, et que l'on donne le nom de base à la quantité connue A; on voit que ce logarithme doit avoir une infinité de valeurs de la forme $\alpha + \beta i$, les quantités réelles α et β étant données par les formules (3). Si la base est une quantité réelle et positive, il faut faire $\theta = 2k\pi$.

On aura donc, pour ce cas,

$$\alpha = \frac{l\mu lr + 2k\pi\varphi}{l^2\mu + 4k^2\pi^2},$$

$$\beta = \frac{\varphi l\mu - 2k\pi lr}{l^2\mu + 4k^2\pi^2};$$

et si l'on avait

$$\varphi = 2k\pi \frac{l.r}{l.m},$$

la quantité imaginaire $re^{\varphi i}$ aurait un logarithme réel.

Si la quantité dont on cherche le logarithme est réelle et positive, il faut faire dans les dernières formules $\varphi = 2k'\pi$ en désignant par k' un nombre entier quelconque.

On obtient, dans ce cas,

$$\alpha = \frac{l\mu lr + 4kk'\pi^2}{l^2\mu + 4k^2\pi^2},$$

$$\beta = \frac{2k'\pi l\mu - 2k\pi lr}{l^2\mu + 4k^2\pi^2}.$$

Ces formules démontrent que le logarithme d'une quantité réelle et positive, dans un système dont la base est aussi réelle et positive à une infinité de valeurs de la forme $\alpha + \beta i$; et que les quantités réelles α et β qui entrent dans cette valeur ont chacune une infinité de valeurs. Les formules d'Euler, relatives à ce cas diffèrent des nôtres, parce que ce grand géomètre, qui généralisa le premier la théorie des logarithmes, a supposé $k = o$; ce qui n'est encore qu'un cas particulier. La supposition de $k = o$ réduit la valeur de α à $\frac{lr}{l\mu}$; ce qui fait que la partie réelle de l'expression générale du logarithme n'a qu'une seule valeur, qui est celle des tables, et à laquelle on donne vulgairement le nom de logarithme.

Mais d'après tout ce que nous avons exposé jusqu'ici, il faut admettre que nos formules sont plus générales et par conséquent plus exactes que celles qu'on connaissait d'après Euler.

En résumé, si l'on désigne par μ une quantité réelle et positive, et par λ une quantité quelconque, l'expression μ^λ indique une seule valeur qui dépend de celle de λ et que l'on peut définir comme il suit.

Supposons d'abord que la quantité λ est réelle et commensurable. En la désignant par $\pm \frac{m}{n}$, les lettres m et n seront deux nombres entiers positifs.

On aura

$$\mu^\lambda \backsim \sqrt[n]{\mu^m} \text{ ou } \mu^\lambda \backsim \sqrt[n]{\frac{1}{\mu^m}},$$

selon que l'on aura

$$\lambda = + \frac{m}{n} \text{ ou } \lambda = - \frac{m}{n}.$$

Si la quantité λ est incommensurable, la notation μ^λ indique la limite vers laquelle converge l'expression $\mu^{\pm \frac{m}{n}}$, la fraction $\pm \frac{m}{n}$ convergeant vers λ.

Si la quantité λ est imaginaire de la forme $\alpha + \beta i$; on aura d'abord

$$\mu^\lambda \backsim \mu^\alpha . \mu^{\beta i}.$$

Le facteur μ^α étant déjà défini d'après ce qui précède, puisque l'exposant α est réel, il ne reste plus qu'à définir le facteur $\mu^{\beta i}$. A cet effet, on observera que l'on a

$$\mu \backsim e^{l.\mu}.$$

Partant

$$\mu^{\beta i} \backsim e^{\beta . l\mu . i} \backsim \cos. \beta l\mu + i \sin. \beta l\mu.$$

Cela posé, toute quantité pouvant être mise sous la forme

$$e^{l\mu + \theta i};$$

on aura généralement

$$\left(e^{l\mu + \theta i}\right)^\lambda \backsim e^{\lambda(l\mu + \theta i)};$$

ce qui sert à définir les exponentielles quelconques.

Louvain, le 21 septembre 1837.

DE L'INFLUENCE DES SAISONS

SUR

LA MORTALITÉ AUX DIFFÉRENS AGES

DANS LA BELGIQUE,

Par A. Quetelet.

(LU A LA SÉANCE DU 10 FÉVRIER 1838.)

DE L'INFLUENCE DES SAISONS

SUR

LA MORTALITÉ AUX DIFFÉRENS AGES

DANS LA BELGIQUE [1].

Il n'est guère de recherches qui méritent plus l'attention des savans que celles qui ont pour objet d'étudier la mortalité de l'espèce humaine; cependant malgré les nombreux travaux entrepris pour en déterminer la loi, bien des données nous manquent encore sur ce sujet important. Ce n'est que vers la fin du XVII[e] siècle, que

[1] Ce mémoire, composé depuis plusieurs années, a été lu, en 1835, à l'académie des sciences morales et politiques de l'Institut de France, qui en a donné une analyse et des extraits dans le tome I[er] de ses *Mémoires*. Quelques additions y ont été faites depuis, surtout dans la partie qui concerne la Météorologie de la Belgique.

J. Graunt et l'astronome Halley calculèrent les premières tables de mortalité; cet exemple fut suivi par un grand nombre de savans, et leurs recherches reçurent un nouveau but d'utilité par la création des sociétés d'assurances sur la vie. Cette ingénieuse application de la science contribua plus que toute autre à populariser l'idée qu'il existe, pour l'espèce humaine, des lois qui s'accomplissent avec autant de régularité que celles qui concernent les phénomènes purement matériels.

L'expérience à son tour, en confirmant les résultats de la science, vint lui proposer de nouveaux problèmes à résoudre; elle fit connaître que la mortalité n'est pas la même pour les hommes et pour les femmes, et que, dans la formation des tables, il devenait essentiel d'établir la différence des sexes. Toutefois cette distinction, malgré son utilité bien constatée, n'a guère été admise encore par les sociétés d'assurances sur la vie, peut-être à cause de la difficulté de réunir des observations exactes.

Le séjour des villes ou des campagnes n'exerce par une influence moins sensible : il pouvait être intéressant de chercher également à la déterminer; je crois en avoir présenté un des premiers exemples en publiant, pour la Belgique, une table qui présente cette distinction en même temps que celle des sexes [1]. La science, en s'enrichissant de données nouvelles, parviendra sans doute à porter ces recherches beaucoup plus loin, et perfectionnera également les travaux qui déjà ont été entrepris par des savans distingués pour éclaircir plusieurs autres questions d'hygiène publique, et entre autres celle qui concerne l'influence des professions.

Il est une autre influence très-prononcée, moins utile sans doute à considérer pour les sociétés d'assurances, mais qui n'en offre pas moins un intérêt réel, et surtout pour les sciences médicales et l'histoire naturelle de l'homme; c'est celle qu'exercent les saisons.

[1] *Recherches sur la mortalité et la reproduction*, par MM. A. Quetelet et Smits, 1 vol. in-8°, Bruxelles, 1832; chez Haumann.

Déjà des recherches nombreuses ont été présentées sur ce sujet, et l'on a reconnu que, dans nos climats, les grands froids sont en général mortels pour l'espèce humaine; et que, pendant l'hiver, on compte un plus grand nombre de décès que pendant l'été. En m'occupant de cette question pour la Belgique, j'avais montré que l'influence des saisons est plus sensible encore dans les campagnes que dans les villes. Mais cette observation était trop complexe pour qu'on ne dût pas essayer d'analyser les faits particuliers qu'elle résume. Il était intéressant de rechercher si les rigueurs de l'hiver sont également funestes à tous les âges, et si les nombres *maxima* et *minima* des décès tombent invariablement dans les mêmes mois, aux différentes époques de la vie, ou s'ils se déplacent.

C'est cette question intéressante, mais difficile, que je me suis proposé d'examiner dans ce Mémoire; je n'ai point reculé devant les calculs longs et fastidieux auxquels j'ai dû me livrer; et pour compléter autant que possible mes recherches, j'ai formé des tableaux qui sont à la fois des tables de mortalité pour les différens mois, pour les hommes et les femmes, pour les villes et les campagnes. Je ne pense pas que ce sujet ait été embrassé d'une manière aussi générale, je ne pense pas même qu'on eût fait la distinction des mois dans aucune table de mortalité, avant l'essai qui en a été présenté dans les *Recherches sur la reproduction et la mortalité de l'homme*. Seulement quelques travaux spéciaux avaient été entrepris sur ce sujet, et particulièrement sur la mortalité des enfans nouveau-nés; un mémoire de MM. Villermé et H. Milne-Edwards, présenté à l'Académie royale des sciences de Paris, le 2 février 1829, et inséré dans les *Annales d'hygiène*, établissait les faits suivans pour les trois premiers mois qui suivent la naissance de l'enfant : 1° que le froid tend à accroître beaucoup les chances de mort pendant le premier âge de la vie; 2° que la continuité d'une température très-élevée exerce une influence analogue quoique moins marquée, et 3° que c'est une chaleur douce, mais non excessive, qui est l'état thermométrique le plus favorable à l'entretien de la vie des nouveau-

nés. Je n'ai pu réussir à me procurer des documens semblables pour les autres époques de la vie, afin de faire des rapprochemens avec les résultats auxquels je suis parvenu de mon côté [1].

Les nombres dont je me suis servi, ont été puisés dans les documens officiels du bureau de statistique établi en Belgique, près le ministère de l'intérieur; ils embrassent environ 400,000 observations; ils concernent toute la Belgique, et se rapportent aux 5 années de 1827 à 1831. Cependant l'occupation de Maestricht et de Luxembourg a laissé des lacunes dans les tableaux dressés pour la partie orientale de notre royaume.

1. DE LA MORTALITÉ PENDANT LES DIFFÉRENS MOIS.

Pour considérer d'abord la question dans toute sa généralité, je ne ferai aucune distinction de sexe ni de localité; je prendrai les nombres tels qu'ils ont été donnés en définitive par le dépouillement des tableaux partiels des provinces. (*Voyez*, à la fin du Mémoire, le tableau nº 1 et le nº 1 *bis*, qui en est, en quelque sorte, le résumé.) Ces nombres montrent que l'influence des saisons est loin d'être la même pour les différens âges, quoique l'influence de l'hiver soit généralement plus défavorable que celle de l'été; on pourrait distinguer dans la vie humaine plusieurs périodes que je vais tâcher d'établir successivement, et afin de faire mieux saisir les résultats du tableau nº 1 *bis*, j'ai représenté, à chaque âge, la mortalité moyenne par l'unité; et de plus, j'ai eu égard, dans le tableau qui suit, à l'inégale longueur des mois.

[1] Depuis que ce Mémoire est écrit, il a paru un travail semblable de M. Lombard de Genève; portant aussi le titre de l'*Influence des saisons sur la mortalité à différens âges*. J'ai eu la satisfaction de voir que les résultats de l'auteur s'accordent à peu près identiquement avec ceux que j'avais déjà obtenus par des recherches antérieures. Quoiqu'ils ne comprennent que 17,623 décès, il est facile de reconnaître qu'ils établissent en général les mêmes faits que ceux que j'ai observés en Belgique; quelques déplacemens de *maxima* peuvent provenir des influences combinées de différentes causes qui doivent naturellement varier avec les localités.

Tableau montrant l'influence de l'âge et celle des saisons sur la mortalité.

AGES.	JANV.	FÉVR.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILL.	AOUT.	SEPT.	OCTOB.	NOVEM.	DÉCEM.
De 0 à 1 mois.	1,39	1,28	1,21	1,02	0,93	0,83	0,78	0,79	0,86	0,91	0,93	1,07
1 à 3 »	1,39	1,18	1,15	0,95	0,89	0,82	0,83	0,94	0,83	0,92	0,97	1,13
3 à 6 »	1,24	1,06	1,02	0,90	0,95	0,95	0,99	1,06	0,99	0,94	0,86	1,02
6 à 12 »	1,28	1,21	1,27	1,18	1,06	0,84	0,76	0,87	0,81	0,82	0,86	1,03
12 à 18 »	1,10	1,11	1,24	1,30	1,25	1,03	0,88	0,81	0,74	0,77	0,78	0,98
18 à 24 »	1,23	1,18	1,21	1,18	1,03	0,84	0,80	0,76	0,75	0,81	1,01	1,18
2 à 3 ans.	1,22	1,13	1,30	1,27	1,12	0,94	0,82	0,73	0,76	0,78	0,91	1,01
3 à 5 »	1,23	1,16	1,26	1,29	1,13	0,94	0,78	0,74	0,73	0,79	0,89	1,05
5 à 8 »	1,20	1,17	1,32	1,24	1,20	0,96	0,78	0,74	0,76	0,75	0,85	1,02
8 à 12 »	1,08	1,06	1,27	1,34	1,21	0,99	0,88	0,82	0,81	0,76	0,80	0,96
12 à 16 »	0,95	0,95	1,14	1,14	1,19	1,04	0,97	0,95	0,96	0,81	0,86	1,04
16 à 20 »	0,93	0,94	1,07	1,18	1,15	1,03	1,00	0,99	0,89	0,87	0,95	1,01
20 à 25 »	0,97	1,00	1,09	1,02	1,09	0,96	0,90	0,92	0,96	0,95	1,03	1,11
25 à 30 »	1,05	1,04	1,11	1,06	1,02	1,02	0,91	0,96	0,95	0,93	0,97	0,97
30 à 40 »	1,11	1,13	1,11	1,04	0,99	0,92	0,85	0,94	0,99	0,95	0,94	1,03
40 à 50 »	1,17	1,15	1,13	1,05	0,99	0,86	0,86	0,94	0,93	0,87	0,95	1,11
50 à 65 »	1,30	1,22	1,11	1,02	0,93	0,85	0,77	0,85	0,89	0,90	1,00	1,15
65 à 75 »	1,43	1,32	1,18	0,99	0,91	0,77	0,71	0,80	0,88	0,86	0,98	1,17
75 à 90 »	1,47	1,39	1,16	1,01	0,87	0,77	0,67	0,75	0,84	0,84	1,00	1,21
90 et au delà.	1,58	1,48	1,25	0,96	0,84	0,75	0,64	0,66	0,76	0,74	1,03	1,29
Moyenne . . .	1,26	1,20	1,17	1,08	1,00	0,88	0,80	0,84	0,86	0,86	0,94	1,09

Il est à remarquer d'abord que la première année qui suit la naissance présente, conformément à l'observation déjà faite par MM. Villermé et Edwards, pour les trois premiers mois, deux *maxima* pour les décès, l'un très-prononcé entre janvier et février, l'autre qui l'est moins et qui se présente six mois après en août. Je nommerai le premier *maximum absolu*, et l'autre *secondaire*. Il convient toutefois de distinguer les résultats du premier mois, de ceux qui appartiennent au reste de l'année. En faisant cette distinction, j'ai trouvé

contre mon attente, que, pour le premier mois qui suit la naissance, le *maximum* de l'été n'a pas été sensible, du moins dans les résultats généraux, et que le mois d'août, au contraire, offrait un *minimum* : « Nous aurions désiré, disent MM. Villermé et Edwards, » pouvoir comparer le nombre des naissances avec la mortalité des » enfans de zéro d'âge à un mois; mais nous n'avons pu nous pro- » curer que les tableaux de la mortalité des enfans âgés de moins » de trois mois. » Il est bien fâcheux, sans doute, que ces savans n'aient pu examiner séparément la mortalité pendant le premier mois de la vie; cela nous prive d'un moyen de comparaison précieux. D'après les tableaux de la Belgique, le *maximum* des décès de l'été n'est donc pas sensible jusqu'au second mois qui suit la naissance; mais à partir de cette époque, il se place au mois d'août et se prononce le plus fortement vers le milieu de la première année. Les deux *minima* qui étaient réunis sur août pour les nouveau-nés, se séparent ensuite de plus en plus jusqu'aux cinquième et sixième mois, et vont se placer, l'un en avril, l'autre en novembre; puis ils se rapprochent de nouveau, pour venir se confondre encore après la première année et au mois de septembre. Ce résultat singulier se reproduit, quand on considère séparément les tableaux de mortalité pour les deux sexes. Il se reproduit encore, en faisant la distinction des villes et des campagnes; mais le *maximum* de l'été se prononce dès le premier mois dans les villes. (*Voyez* les tableaux n°s 2, 3, 4 et 5, à la fin du Mémoire.)

Les nombres qui établissent la distinction des villes et des campagnes, sont moins grands que ceux qui se rapportent à la distinction des sexes. Les premiers, en effet, n'ont pu être recueillis que pour les provinces des deux Flandres, d'Anvers, de Namur et du Hainaut.

Dans les résultats que je viens d'énoncer, je n'ai considéré que les nombres provenant du dépouillement des tableaux particuliers des provinces. On objectera sans doute qu'il convenait d'avoir égard aux nombres des naissances des différens mois, et qu'on pouvait s'attendre à ce que l'été, qui produit le moins de naissances, dût aussi produire

le moins de décès chez les enfans nouveau-nés. Or, en y ayant égard, ainsi qu'à la longueur différente des mois de 28, 30 et 31 jours, j'ai calculé les valeurs suivantes :

Tableau indiquant la mortalité des nouveau-nés aux différens mois de l'année.

MOIS.	EN GÉNÉRAL.	GARÇONS.	FILLES.	CAMPAGNES.	VILLES.
Janvier	3954	2259	1695	1955	648
Février	3770	2226	1544	1938	639
Mars	3366	1889	1477	1654	571
Avril	3181	1835	1346	1590	557
Mai	3021	1730	1291	1453	553
Juin	2972	1776	1196	1390	507
Juillet	2778	1633	1145	1266	544
Août	2654	1492	1162	1150	539
Septembre	2771	1553	1218	1263	499
Octobre	2795	1674	1121	1291	507
Novembre	2935	1670	1265	1389	507
Décembre	3246	1847	1399	1519	601

Ainsi, en introduisant dans les calculs la double correction dont nous avons parlé, on trouve encore les mêmes résultats; cependant on peut remarquer une exception pour les filles : un *maximum* secondaire se prononce vers le mois de septembre. Il résulte de ce qui précède, qu'il est au moins très-douteux qu'il existe un *maximum* secondaire pour les décès des nouveau-nés; il faudrait pour décider cette question, un nombre d'observations beaucoup plus grand que celui que nous avons pu réunir. Il n'en est pas de même pour la mortalité des enfans après le premier mois qui suit la naissance : le *maximum* secondaire de l'été est si prononcé qu'il n'est pas nécessaire de recourir à un très-grand nombre d'observations pour constater son existence; on le retrouve d'ailleurs, en faisant les tableaux particuliers pour les garçons et les filles, pour les villes et les cam-

pagnes, et même dans les nombres de chaque mois donnés dans le tableau général. En tenant compte de la double correction dont il a été parlé précédemment, il devient plus évident encore, puisque les enfans nés pendant l'hiver, époque qui présente le *maximum* des naissances, vont produire successivement les décès d'avril, mai, juin et juillet dont les nombres forment des *minima*. D'une autre part, c'est en juillet qu'il naît le moins d'enfans, et cependant leurs décès forment un *maximum* secondaire en août, un mois après leur naissance. Il me semble résulter suffisamment de tous ces détails que l'observation faite par MM. Villermé et Edwards, sur un *maximum* secondaire de décès en été, indépendamment du *maximum* absolu de l'hiver, se vérifie en Belgique, non-seulement pour les trois premiers mois qui suivent la naissance, mais encore pour toute la première année; cependant ce *maximum* n'est pas sensible pour le 1er mois [1].

Le *maximum* secondaire dont il vient d'être parlé n'est point particulier à la mortalité des enfans; c'est ce que nous aurons occasion de voir bientôt, après avoir étudié la marche du *maximum* absolu.

Pour ne parler d'abord que du *maximum* absolu, on remarque qu'à partir de la première année jusque vers la douzième, il s'éloigne de janvier en se rapprochant, par une suite d'oscillations, du mois de mai.

Il se tient pendant quelque temps dans ce dernier mois, puis rétrograde et se rapproche encore jusqu'à 30 ans du mois de février; enfin, plus tard il se fixe sur ce mois jusqu'à la fin de la vie. Le *maximum* absolu des décès tombe en hiver pour la première enfance; puis, pendant le développement progressif de l'homme, il se rapproche de plus en plus de l'été, pour revenir encore se fixer en hiver, quand le développement physique est accompli.

[1] M. Lombard, dans les tableaux qu'il a dressés pour Genève, a obtenu pour le premier mois qui suit la naissance, des résultats conformes aux nôtres; il n'aperçoit pas non plus le *maximum* secondaire de l'été; mais il le trouve pour les enfans d'un à deux ans; seulement ce *maximum* secondaire se manifeste plus tard qu'en Belgique, et se présente aux mois de septembre et d'octobre. Il est à regretter que les nombres de Genève ne fassent pas la distinction des enfans de un et de deux ans, puisque leur mortalité diffère très-sensiblement d'après nos observations. Cette distinction du reste, aurait nécessité des nombres plus forts que ceux que M. Lombard a pu recueillir.

Quant au *minimum* absolu, à partir de la première année, il se place à peu près régulièrement à cinq ou six mois de distance du *maximum*, et tombe en août et septembre depuis la première année jusque vers la huitième; de huit à vingt ans, il se place en octobre, puis il vient se fixer en juillet jusqu'au dernier terme de la vie.

Comme je l'ai fait observer précédemment, il n'existe point de *maximum* secondaire après la première année, et jusque vers l'âge de douze ans; mais, à dater de cette époque de la vie, il s'en établit un au mois de décembre, et il se manifeste jusque vers vingt ans.

Après l'âge de vingt-cinq ans, le *maximum* secondaire quitte le mois de décembre, et vient se placer, d'une manière permanente, entre les mois d'août et de septembre; le *minimum* qui lui correspond est formé par la continuation du *minimum* absolu qui se trouvait en octobre et qui est allé se placer en juillet.

Pour mieux apprécier les *maxima* absolus et secondaires, j'ai comparé, dans le tableau suivant, leurs valeurs respectives à celles des *minima* absolus et secondaires que j'ai pris pour unité. J'ai de plus tenu compte dans les calculs de l'inégale longueur des mois. Ce tableau nous montre qu'à aucun âge de la vie, l'influence des saisons n'est plus sensible sur la mortalité que dans la vieillesse; et qu'à aucun âge elle ne l'est moins qu'entre vingt et vingt-cinq ans. Les *maxima* et *minima* absolus sont très-fortement prononcés jusqu'à l'âge de douze ans; leurs valeurs conservent un rapport à peu près invariable qui est de 17 à 10, comme entre 50 et 65 ans. Après ce dernier âge, le rapport augmente et devient même dans l'extrême vieillesse de 25 à 10 environ. Ces résultats sont bien propres à faire comprendre les soins qu'exigent les vieillards pendant les rigueurs de l'hiver, puisqu'après l'âge de 65 ans les grands froids causent chez eux une mortalité plus grande que chez les enfans en bas âge. Les *maxima* et *minima* secondaires présentent des nombres qui diffèrent beaucoup moins; on pourrait même attribuer leurs différences aux écarts que peuvent naturellement présenter les observations, si elles ne se manifestaient de la même

manière sur plusieurs années consécutives, et même dans les tableaux partiels en faisant la distinction des sexes.

Tableau indiquant les époques et les valeurs relatives des maxima *des décès pendant les différens mois de l'année et pour les différens âges de la vie.*

AGES.	MINIMUM absolu. ÉPOQUE.	MAXIMUM ABSOLU.		MINIMUM secondaire. ÉPOQUE.	MAXIMUM SECONDre.	
		VALEUR.	ÉPOQUE.		VALEUR.	ÉPOQUE.
De 0 à 1 mois.	Août.	1,49	Janvier.	. . . . .	. . . .	. . . . .
1 à 3 —	Juillet.	1,68	Id.	Septembr.	1,10	Août.
3 à 6 —	Novembre.	1,40	Id.	Avril.	1,14	Id.
6 à 12 —	Juillet.	1,75	Février.	Octobre.	1,06	Id.
12 à 18 —	Septembre.	1,76	Avril.	. . . . .	. . . .	. . . . .
18 à 24 —	Août.	1,69	Février.	. . . . .	. . . .	. . . . .
De 2 à 3 ans :	Id.	1,79	Mars.	. . . . .	. . . .	. . . . .
3 à 5 —	Id.	1,80	Avril.	. . . . .	. . . .	. . . . .
5 à 8 —	Id.	1,80	Mars.	. . . . .	. . . .	. . . . .
8 à 12 —	Octobre.	1,81	Avril.	. . . . .	. . . .	. . . . .
12 à 16 —	Id.	1,50	Mai.	Janvier.	1,10	Décembre.
16 à 20 —	Id.	1,46	Avril.	Id.	1,09	Id.
20 à 25 —	Juillet.	1,21	Mars.	Id.	1,18	Id.
25 à 30 —	Id.	1,25	Février.	Octobre.	1,05	Septembr.
30 à 40 —	Id.	1,46	Id.	Id.	1,08	Id.
40 à 50 —	Id.	1,46	Id.	Id.	1,10	Id.
50 à 65 —	Id.	1,72	Id.	Id.	1,03	Id.
65 à 75 —	Id.	2,05	Id.	Id.	1,06	Id.
75 à 90 —	Id.	2,29	Id.	Id.	1,02	Id.
90 et au delà .	Id.	2,55	Id.	Id.	1,05	Id.

J'ai tâché de rendre tous ces résultats sensibles aux yeux par la construction d'une série de lignes correspondantes aux âges principaux, et qui, en s'élevant ou en s'abaissant plus ou moins, indiquent la mortalité plus ou moins grande. Ces lignes ont été construites d'après les nombres du tableau n° 1 bis, qui se trouve reproduit plus haut sous une forme plus commode.

Pour chacune de ces courbes, les ordonnées représentent la mortalité et les abscisses représentent les mois par leur distance à l'origine qui figure le commencement de l'année.

Si nous établissons maintenant la distinction des *sexes,* nous trouverons que, pour les diverses époques de la vie prises séparément, les nombres *maxima* et *minima*, tant absolus que secondaires, tombent à peu près identiquement aux mêmes mois, et que leurs rapports ont à peu près les mêmes valeurs; mais il est très-remarquable qu'il n'en est point ainsi du nombre *absolu* des décès pour chaque sexe (*voyez* les tab. 2 et 3); de sorte que c'est l'influence de l'âge et non l'influence des saisons qui établit des différences dans la mortalité des hommes et des femmes. Ainsi, pendant la première année qui suit la naissance, il meurt plus de garçons que de filles, et le rapport des décès des deux sexes est à peu près le même pour chaque mois; on pourra du reste en juger mieux en comparant les décès qui ont lieu pour les mêmes époques et pour les mêmes localités. Je me suis contenté de comparer entre eux les âges principaux, et j'ai pris pour unité le nombre de décès masculins.

Tableau indiquant la mortalité relative des deux sexes, le nombre des décès masculins étant pris pour unité.

MOIS.	1er MOIS.	1 A 2 ANS	12 A 16 ANS.	16 A 20 ANS.	20 A 25 ANS.	40 A 50 ANS.	90 ANS et au delà.
Janvier . . .	0,75	0,95	1,32	1,04	0,83	1,21	1,18
Février . . .	0,70	0,91	1,42	1,08	0,83	1,22	1,30
Mars.	0,79	0,90	1,11	1,17	0,78	1,18	1,50
Avril.	0,73	0,94	1,23	1,18	0,80	1,21	1,44
Mai	0,75	0,96	1,45	0,97	0,80	1,30	1,40
Juin.	0,67	0,97	1,28	1,16	0,73	1,18	1,20
Juillet	0,70	1,00	1,32	1,08	0,78	1,17	1,42
Août.	0,79	0,92	1,20	0,98	0,77	1,08	1,03
Septembre. .	0,79	0,98	1,31	1,01	0,73	1,06	1,47
Octobre . . .	0,67	0,99	1,22	1,01	0,68	1,11	1,50
Novembre . .	0,76	1,05	1,20	0,99	0,64	1,11	1,08
Décembre . .	0,76	1,05	1,20	9,96	0,64	1,18	1,48

Ainsi, il meurt beaucoup plus de garçons que de filles immédiatement après la naissance; le nombre de décès pour les deux sexes devient à peu près le même vers la seconde année, mais il est plus fort pour les femmes entre 12 et 16 ans; il redevient moindre que pour les hommes entre 20 et 25 ans, puis plus grand vers la fin de la vie. Ces résultats s'accordent bien avec ceux qui ont été donnés dans les *Recherches sur la mortalité et la reproduction*, où l'on a établi la distinction des villes et des campagnes, mais sans faire celle des mois. On pourra former des rapprochemens au moyen du tableau que je reproduis ici.

Tableau indiquant la mortalité dans les villes et dans les campagnes.

AGES.	DÉCÈS FÉMININS POUR UN DÉCÈS MASCULIN		AGES.	DÉCÈS FÉMININS POUR UN DÉCÈS MASCULIN	
	Dans LES VILLES.	Dans LES CAMPAGNES.		Dans LES VILLES.	Dans LES CAMPAGNES.
Mort-nés	0,75	0,59	De 18 à 21 ans.	1,02	1,08
De 0 à 1 mois.	0,75	0,73	21 à 26 —	0,79	0,90
1 à 2 —	0,73	0,84	26 à 30 —	1,00	1,17
2 à 3 —	0,82	0,83	30 à 40 —	1,14	1,60
3 à 6 —	0,79	0,86	40 à 50 —	0,98	1.20
6 à 12 —	0,94	0,97	50 à 60 —	0,93	0.85
De 1 à 2 ans .	0,94	1,03	60 à 70 —	1,04	0,95
2 à 5 —	1,00	1,09	70 à 80 —	1,30	1,00
5 à 14 —	1,12	1,07	80 à 100 —	1,47	1,09
14 à 18 —	1,22	1,34			

J'ai fait entrer dans ce tableau le rapport des mort-nés des deux sexes. Ce rapport a été obtenu d'après les nombres recueillis dans la Flandre occidentale seulement. J'ai recherché si les saisons avaient aussi une influence pour faire varier le nombre des mort-nés; mais cette influence est peu prononcée; il paraîtrait seulement que les

mois de janvier, de février et de mars en produisent plus que les autres mois de l'année. On en pourra juger par le tableau suivant [1].

Mort-nés dans les villes et dans les campagnes.

MOIS.	MORT-NÉS.		TOTAUX.
	VILLES.	CAMPAGNES.	
Janvier . . .	140	225	365
Février . . .	141	197	338
Mars	115	205	310
Avril	100	160	260
Mai.	102	162	264
Juin	104	162	266
Juillet	117	153	270
Août	108	136	244
Septembre . .	108	139	247
Octobre . . .	110	152	262
Novembre . .	90	143	233
Décembre. . .	106	179	285
TOTAUX. . .	1341	2013	3354

En faisant la distinction des villes et des campagnes, je n'ai pas trouvé, quant aux époques des *maxima* et des *minima*, des différences essentielles dans les résultats concernant l'influence des saisons sur la mortalité; mais ces quantités sont généralement plus prononcées dans les campagnes.

La marche du *maximum* absolu est à peu près la même des deux côtés, et l'on peut en dire autant de celle du *minimum* absolu. Les

[1] Les nombres de la Belgique s'accordent encore avec ceux de Genève. On en déduit aussi, comme M. Lombard en fait l'observation, que, quand on a égard au nombre des conceptions qui doit naturellement influer sur celui des mort-nés, les variations mensuelles sont à peu près insensibles.

petites irrégularités que l'on remarque dans le tableau pour les villes, tiennent sans doute à ce que les nombres pour certains âges sont généralement faibles.

Quant aux *maximum* et *minimum* secondaires qu'on observe en été pendant la première année qui suit la naissance, ils ne se prononcent pas d'une manière aussi distincte que ceux qui s'établissent aux mois de septembre et d'octobre après l'âge de 20 à 25 ans. Ces derniers, quoique faibles dans leurs valeurs, se manifestent cependant avec tant de régularité et d'une manière si continue, qu'on ne saurait révoquer en doute la période de l'année qui les détermine.

II. SUR L'ÉTAT ATMOSPHÉRIQUE PENDANT LES DIFFÉRENS MOIS DE L'ANNÉE.

Après avoir cherché à reconnaître par l'observation la marche que suit la mortalité aux différentes époques de l'année, il ne sera pas sans intérêt d'examiner quels sont les élémens météorologiques dont elle semble plus particulièrement dépendre. La plupart de nos maladies en effet, et les décès qui en sont la suite, proviennent des fluctuations que subit constamment le milieu mobile dans lequel nous vivons.

L'état thermométrique de l'atmosphère doit avant tout fixer notre attention; nous n'aurons pas à considérer seulement les variations de température qui se succèdent pendant le cours de l'année et qui produisent les saisons; nous devrons encore avoir égard à ces changemens brusques qui surviennent dans l'espace d'un jour, changemens d'autant plus dangereux que l'on a souvent moins le temps de se prémunir contre eux. Le tableau suivant comprend, d'après les observations de cinq années faites à l'observatoire de Bruxelles, la température moyenne de chaque mois avec les plus grands écarts qu'elle a subis. Les trois dernières colonnes font connaître la variation moyenne que subit la température en 24 heures, selon les différens mois de l'année, en même temps que les variations *maxima* et *minima* qui ont été observées aux mêmes époques.

Variations annuelle et diurne du thermomètre, d'après les observations faites à l'Observatoire de Bruxelles (1833—1837) [1].

MOIS.	TEMPÉRATURE			VARIATION DIURNE DE TEMPÉRATURE		
	Moyenne.	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Maximum.	Minimum.
Janvier	+ 1°9	+13°6	—20°8	5°1	10°5	1°4
Février	5,4	14,7	—10,7	5,5	10,5	1,5
Mars	5,8	20,4	— 6,6	6,9	12,8	2,4
Avril	8,4	22,0	— 4,4	8,3	13,8	3,5
Mai	13,6	29,6	+ 1,6	10,2	14,3	3,7
Juin.	17,8	30,3	+ 3,7	10,4	17,6	5,0
Juillet	18,8	33,1	+ 7,2	10,8	17,8	4,0
Août.	18,1	29,8	+ 6,7	9,7	13,7	2,6
Septembre	14,9	28,7	+ 2,7	8,3	16,5	3,5
Octobre.	11,6	23,4	— 0,4	7,3	13,3	2,0
Novembre	6,4	18,8	— 4,4	5,7	11,2	1,3
Décembre	4,8	14,0	—10,4	4,9	9,3	1,2
L'ANNÉE	10,6	33,1	—20,8	7,8	17,8	1,2

Nous nous abstiendrons pour le moment de toute remarque au sujet des trois premières colonnes de ce tableau; mais nous ferons observer, en passant, que les variations que subit la température en 24 heures, semblent être en rapport avec l'intensité de cette même température; ainsi, c'est pendant l'hiver que le thermomètre varie le moins dans l'espace d'un jour : sa variation n'est guère que de 5 degrés centigrades; quelquefois elle a été à peu près nulle et une fois en cinq ans elle s'est élevée, au mois de décembre, à près de 10 degrés; tandis qu'aux mois de juin et de juillet la valeur moyenne de la variation diurne surpasse cette dernière quantité, sans s'abaisser guère au-dessous de 5 degrés et en s'élevant quelquefois jusque près de 18.

[1] Y compris les mois de janvier et de février 1838

De pareilles variations, quoique n'étant pas au nombre des causes les plus influentes sur la mortalité, pourraient bien amener chez les petits enfans et chez les vieillards, dont la constitution est si fragile, plusieurs des maladies qui vont produire un peu plus tard le *maximum secondaire* que nous avons remarqué.

L'état barométrique de l'atmosphère et les variations de pression qui surviennent dans l'air qui nous environne, ne paraissent pas devoir entrer en première ligne parmi les causes météorologiques qui influent sur la mortalité; il convient néanmoins d'y avoir égard. Nous donnons ici la hauteur du baromètre pour chaque mois et pour l'heure de midi, qui représente assez bien la hauteur moyenne; nous donnons en même temps les hauteurs extrêmes du mercure, d'après les moyennes de cinq années. Nous omettons les nombres qui se rapportent à la variation diurne, qui est assez bien prononcée, mais dont la valeur est faible dans nos climats.

Variations mensuelles du baromètre.

MOIS.	HAUTEUR MOYENNE du BAROMÈTRE.	HAUTEURS EXTRÊMES.		VARIATION par mois.
		Maximum.	Minimum.	
	mm.	mm.	mm.	mm.
Janvier.	758,86	773,36	737,93	35,43
Février.	755,65	768,88	736,37	32,51
Mars	755,89	768,21	736,77	31,44
Avril	755,82	765,81	739,74	26,07
Mai.	757,66	766,92	745,74	21,18
Juin	756,80	765,47	746,61	18,86
Juillet	757,06	764,09	746,91	17,18
Août	756,34	763,76	741,28	22,48
Septembre	755,10	765,15	738,22	26,93
Octobre	760,00	769,29	735,24	34,05
Novembre.	755,08	766,76	736,51	30,25
Décembre.	758,02	769,35	739,91	29,44
L'ANNÉE.	756,85	767,25	740,10	27,15

La hauteur moyenne du baromètre ne semble pas avoir une marche régulière et qu'on puisse facilement saisir pendant le cours de l'année ; cependant il paraîtrait qu'il y a un *maximum* en hiver, et que vers les équinoxes la pression atmosphérique est moindre. Les variations qui surviennent mensuellement dans l'état barométrique sont mieux caractérisées; l'on voit en effet qu'en été les changemens de pression de l'air ne sont que la moitié de ce qu'ils sont généralement en janvier.

L'état hygrométrique de l'air mérite également de fixer notre attention. Nous avons, pour étudier son influence, présenté ci-après les moyennes des quantités d'eau tombée pendant chaque mois et d'après les relevés de 5 années. Nous avons aussi donné l'état de l'hygromètre de Saussure pour l'heure de midi, bien qu'à cette époque l'hygromètre soit un peu au-dessous de son état moyen, et nous y avons joint les limites extrêmes des indications de cet instrument.

État hygrométrique de l'air.

MOIS.	QUANTITÉ DE PLUIE		HYGROMÈTRE à MIDI.	INDICATIONS EXTRÊMES.		VARIATION par mois.
	Absolue.	Proport.		Maximum.	Minimum.	
Janvier	mm. 56,54	0,98	85°,4	99°,5	67°,8	31°,7
Février	53,97	0,94	78,9	96,8	61,9	34,9
Mars	55,90	0,97	73,1	96,7	51,4	45,3
Avril	48,09	0,83	68,5	95,6	47,4	48,2
Mai	39,55	0,69	64,2	94,5	46,2	48,3
Juin.	54,77	0,95	65,3	93,9	47,1	46,8
Juillet	55,85	0,97	64,2	93,9	42,9	51,0
Août	49,50	0,86	66,3	95,6	46,9	48,7
Septembre . . .	61,76	1,07	72,2	95,2	54,7	40,5
Octobre. . . .	74,27	1,29	78,0	96,1	60,0	36,1
Novembre . . .	71,65	1,24	81,0	95,8	68,1	27,7
Décembre . . .	69,53	1,21	83,3	96,8	64,5	32,3
L'ANNÉE. . .	691,38	12,00	73,4	95,9	54,9	41,0

Le tableau qui suit servira de complément au précédent, il contient les indications des jours de pluie, de grêle, de neige, de tonnerre et de brouillard. Les deux dernières colonnes sont réservées aux jours pendant lesquels le ciel a été constamment ou couvert ou sans nuages.

MOIS.	NOMBRE DE JOURS, PENDANT CINQ ANS, DE						
	Pluie.	Grêle.	Neige.	Tonnerre.	Brouillard.	Ciel couvert.	Ciel découv.
Janvier . . .	86	10	12	1	27	46	11
Février . . .	80	5	10	1	11	27	15
Mars.	87	6	22	4	6	21	6
Avril	27	10	19	1	7	15	3
Mai	59	4	0	6	11	8	9
Juin.	65	3	0	10	3	0	1
Juillet. . . .	55	1	0	11	0	5	5
Août	56	0	0	8	1	11	4
Septembre. .	69	5	0	1	8	6	11
Octobre . . .	88	2	1	0	24	15	5
Novembre . .	79	1	5	0	18	32	4
Décembre . .	92	3	16	1	30	35	7
L'ANNÉE. . .	843	50	85	44	146	221	81

Les quantités de pluie tombée ne présentent pas de marche bien régulière; cependant l'automne et l'hiver ont, pendant les cinq dernières années, produit plus d'eau que le printemps et l'été. Le nombre de jours de pluie est assez bien en rapport avec les quantités de pluie tombée. L'état hygrométrique de l'air est à peu près en rapport inverse avec l'état thermométrique. C'est au mois de juillet, quand la température est le plus élevée, que l'hygromètre indique que l'air est le moins humide; et c'est vers cette époque que cet instrument manifeste les variations les plus grandes.

Le nombre de jours où le ciel a été complétement découvert est assez peu considérable, et il a été à peu près également réparti sur les différens mois des cinq dernières années. Le nombre de jours de ciel entièrement couvert a été, terme moyen, de 44 par année, et celui des jours de brouillard de 29; ils se sont généralement présentés en automne et en hiver.

Quant à l'état des vents, voici les résultats que nous avons obtenus, en groupant les nombres d'après les quatre régions principales du ciel.

MOIS.	INDICATION DES VENTS ENTRE				VENTS DOMINANS.
	N. ET E.	E. ET S.	S. ET O.	O. ET N.	
Janvier	82	113	232	119	SO.
Février	76	37	238	155	SO.
Mars	186	49	178	141	NE. et O.
Avril	220	34	155	115	NE.
Mai	240	39	164	120	NE. et SO.
Juin	104	76	266	119	SO.
Juillet	115	48	177	202	O.
Août	179	34	174	150	NE. et OSO.
Septembre	101	69	211	98	SO.
Octobre	116	60	229	128	SO.
Novembre	127	26	288	98	SO.
Décembre	117	22	245	145	SO.
L'ANNÉE	1663	607	2549	1590	

On voit que le vent le plus généralement dominant pendant l'année est celui du sud-ouest; il amène fréquemment les pluies. Le vent du nord-est domine vers le printemps et le mois d'août. La région située entre l'est et le sud est celle d'où le vent vient le plus rarement.

III. COMPARAISON ENTRE LES TABLEAUX MÉTÉOROLOGIQUES ET LES TABLEAUX DE LA MORTALITÉ POUR LES DIFFÉRENS MOIS.

Afin d'établir nos comparaisons avec plus de facilité, nous réunirons ici les nombres proportionnels qui expriment la mortalité aux différens mois et pour toute la Belgique.

Les résultats de 1827 à 1831 comprennent, comme nous avons eu occasion de le voir, 387,066 décès. Ceux de la période postérieure, de 1833 à 1836 inclusivement [1] comprennent 430,156 décès, et ceux de la période décennale de 1815 à 1826, 1,475,220 [2]; ce qui fait ensemble près de 2,300,000 observations.

Mortalité proportionnelle en Belgique.

MOIS.	1833—36.	1827—31.	1815—26.	MOYENNE.
Janvier	1,14	1,26	1,08	1,16
Février	1,18	1,20	1,15	1,18
Mars	1,20	1,17	1,11	1,16
Avril	1,15	1,08	1,03	1,09
Mai	1,00	1,00	0,95	0,98
Juin	0,90	0,88	0,89	0,89
Juillet	0,81	0,80	0,86	0,82
Août	0,85	0,84	0,92	0,87
Septembre	0,91	0,86	0,98	0,92
Octobre	0,94	0,86	0,99	0,93
Novembre	0,95	0,94	1,00	0,96
Décembre	0,97	1,09	1,02	1,03
L'ANNÉE.	12,00	12,00	12,00	12,00

Ces différens nombres sont rendus plus sensibles par les lignes figurées dans les planches II, III et IV.

Si nous jetons d'abord les yeux sur la courbe des décès, nous

[1] Voyez les *Annuaires de l'observatoire de Bruxelles.*

[2] Voyez page 189, tome 1r de l'ouvrage *sur l'homme,* etc., par A. Quetelet. Les nombres donnés sont la moyenne de chacune des années de la période décennale.

trouverons que son *maximum* en février et son *minimum* en juillet sont tellement prononcés qu'on ne pourrait guère se méprendre sur leur nature. Mais immédiatement après le *minimum*, la courbe se relève plus que ne semblerait le demander la loi de continuité. Elle indique une augmentation de mortalité, qui vient immédiatement après le *maximum* des chaleurs, comme le plus grand nombre de décès, en hiver, se présente après le *maximum* de froid. Nous avons déjà eu l'occasion de remarquer que cette plus grande mortalité qui suit les époques des températures extrêmes, s'attache plus particulièrement à la première enfance et à la vieillesse. Pour les autres âges, le *maximum* des décès, à la suite de l'hiver, se présente plus tard, peut-être parce que les individus sur lesquels il tombe, résistent plus long-temps, par la force de leur constitution, aux maladies qui doivent les enlever. Nos conjectures sembleraient être contradictoires avec les tables publiées en Écosse sur la durée des maladies [1]. Il resulte en effet de ces tables que la durée moyenne des maladies pour les individus de 20 à 45 ans, est au-dessous d'une semaine, tandis que pour les vieillards, elle va jusqu'à dix semaines; mais je pense qu'il se présente ici plusieurs difficultés qui n'ont pas encore été suffisamment éclaircies par les statistiques médicales. Il faudrait en effet avoir des tables distinctes pour les indispositions et les maladies qui sont suivies de guérison, et pour les maladies graves qui sont suivies de mort. Autant que je puis conjecturer concernant des lois sur lesquelles des données générales nous manquent encore, je serais disposé à croire que ces deux espèces de tables présenteraient des résultats bien différens. Nous manquons aussi de données précises sur la probabilité d'être malade à tel ou tel âge, quoique nous ayons des documens nombreux sur la probabilité de mourir.

Nous avons remarqué que les enfans et les vieillards sont exposés à une mortalité plus grande à la suite des fortes chaleurs de l'été; on pourrait se demander si les dangers naissent de l'excès même de ces chaleurs ou des variations brusques de température qui les ac-

[1] Voyez, tome 1, page 174 de l'ouvrage *sur l'homme*, etc.

compagnent, ou bien encore s'ils proviennent de maladies locales, d'exhalaisons délétères, etc. Pour éclaircir nos doutes, nous avons examiné la mortalité par mois dans les différentes provinces, pour reconnaître si le *maximum* des décès qui suit les chaleurs de l'été a quelque chose de local, ou s'il se reproduit dans toute l'étendue du royaume. Nous avons employé à cet effet les documens publiés par le gouvernement précédent sur la mortalité des provinces pendant la période décennale de 1816 à 1826; et nous avons, pour faciliter les comparaisons, calculé la mortalité proportionnelle en faisant les mois d'une égale longueur et en adoptant pour unité la mortalité moyenne des différens mois. Nous en avons fait autant pour les nombres concernant la période de 1833 à 1836 inclusivement [1]. Les résultats de nos calculs avec les moyennes qu'ils donnent, figurent dans le tableau suivant, et ces moyennes ont été rendues sensibles aux yeux dans la V[e] planche.

[1] Voyez ces documens dans les *Annuaires de l'observatoire de Bruxelles*, et ceux des années précédentes dans les *Annuaires de Lobatto*.

Nous donnerons ici les chiffres originaux pour la mortalité dans les provinces de Luxembourg et d'Anvers pendant les dernières années, parce que ces provinces sont celles où l'influence des saisons se trouve respectivement le plus et le moins prononcée.

	LUXEMBOURG.				ANVERS.			
	1833.	1834.	1835.	1836.	1833.	1834.	1835.	1836.
Janvier	930	667	769	867	961	699	792	816
Février	751	722	692	771	804	797	699	733
Mars	924	809	822	826	916	874	752	748
Avril	683	825	762	765	827	931	727	747
Mai	528	570	637	654	724	902	661	792
Juin	449	460	425	493	739	687	594	667
Juillet	378	435	384	437	729	638	566	601
Août	369	473	358	403	945	810	669	661
Septembre	406	564	401	432	809	908	772	627
Octobre	435	627	437	451	677	1067	759	677
Novembre	566	598	582	620	678	859	736	707
Décembre	607	699	745	702	725	820	822	706
L'ANNÉE	7026	7449	7014	7421	9534	9992	8549	8482

Mortalité proportionnelle des différens mois dans les provinces de la Belgique.

PROVINCES.	PÉRIODES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.
Luxembourg . . .	1816 à 1825	1,43	1,44	1,45	1,21	0,91	0,77	0,67	0,65	0,66	0,77	0,86	1,19
	1833 à 1836	1,31	1,32	1,38	1,27	0,97	0,77	0,66	0,65	0,76	0,79	0,99	1,12
	Moyenne . .	1,37	1,38	1,41	1,24	0,94	0,77	0,66	0,65	0,71	0,78	0,92	1,15
Namur.	1816 à 1825	1,24	1,30	1,30	1,22	0,96	0,86	0,82	0,76	0,78	0,83	0,85	1,06
	1833 à 1836	1,26	1,28	1,27	1,22	1,02	0,87	0,77	0,78	0,81	0,79	0,89	0,93
	Moyenne . .	1,25	1,29	1,28	1,22	0,99	0,86	0,80	0,77	0,80	0,81	0,87	1,00
Limbourg	1816 à 1825	1,21	1,20	1,24	1,18	1,01	0,88	0,81	0,79	0,83	0,89	0,95	1,03
	1833 à 1836	1,15	1,26	1,28	1,18	1,01	0,91	0,81	0,75	0,85	0,84	0,94	0,97
	Moyenne . .	1,18	1,23	1,26	1,18	1,01	0,90	0,81	0,77	0,84	0,86	0,94	1,00
Liége	1816 à 1825	1,21	1,22	1,26	1,16	0,99	0,89	0,83	0,81	0,81	0,83	0,91	1,08
	1833 à 1836	1,14	1,13	1,17	1,09	0,96	0,86	0,84	0,82	0,87	0,93	1,10	1,08
	Moyenne . .	1,17	1,17	1,21	1,12	0,97	0,87	0,83	0,81	0,84	0,88	1,00	1,08
Hainaut.	1816 à 1825	1,24	1,27	1,26	1,13	0,98	0,91	0,84	0,79	0,81	0,88	0,87	1,02
	1833 à 1836	1,23	1,26	1,24	1,18	1,04	0,92	0,84	0,79	0,80	0,82	0,88	0,99
	Moyenne . .	1,23	1,26	1,25	1,16	1,01	0,91	0,84	0,79	0,80	0,85	0,87	1,00
Brabant.	1816 à 1825	1,14	1,20	1,19	1,13	1,00	0,91	0,85	0,84	0,88	0,91	0,93	0,98
	1833 à 1836	1,07	1,16	1,19	1,17	1,01	0,91	0,82	0,89	0,92	0,97	0,94	0,93
	Moyenne . .	1,11	1,18	1,19	1,15	1,00	0,91	0,83	0,86	0,90	0,94	0,93	0,95
Flandre orient[le].	1816 à 1825	1,21	1,20	1,19	1,11	1,00	0,90	0,83	0,83	0,88	0,91	0,93	1,01
	1833 à 1836	1,12	1,18	1,17	1,16	1,01	0,90	0,82	0,86	0,93	0,94	0,94	0,95
	Moyenne . .	1,16	1,19	1,18	1,13	1,00	0,90	0,82	0,84	0,90	0,92	0,93	0,98
Flandre occid[le].	1816 à 1825	1,18	1,17	1,21	1,15	0,99	0,91	0,85	0,81	0,87	0,89	0,94	1,04
	1833 à 1836	1,11	1,19	1,24	1,17	1,03	0,91	0,85	0,86	0,87	0,88	0,94	0,94
	Moyenne . .	1,14	1,18	1,22	1,16	1,01	0,91	0,85	0,83	0,87	0,89	0,94	0,99
Anvers	1816 à 1825	1,18	1,18	1,17	1,13	1,00	0,91	0,82	0,82	0,91	0,97	0,93	1,00
	1833 à 1836	1,05	1,08	1,06	1,07	0,99	0,89	0,81	0,99	1,04	1,02	0,99	0,99
	Moyenne . .	1,11	1,13	1,11	1,10	1,00	0,90	0,81	0,90	0,97	1,00	0,96	0,99

Si nous jetons d'abord un coup d'œil sur les nombres *maxima* et *minima*, et sur les époques où ils se présentent, nous trouvons les résultats suivans :

Maxima et minima de la mortalité.

PROVINCES.	VALEURS		DIFFÉRENCES.	ÉPOQUES	
	MAXIMA.	MINIMA.		DES MAXIMA.	DES MINIMA.
Luxembourg	1,41	0,65	0,76	Mars.	Août.
Namur	1,29	0,77	0,52	Février.	Id.
Limbourg	1,26	0,77	0,49	Mars.	Id.
Hainaut	1,26	0,79	0,47	Février.	Id.
Liége	1,21	0,81	0,40	Mars.	Id.
Flandre occidentale . .	1,22	0,83	0,39	Id.	Id.
— orientale . . .	1,19	0,82	0,37	Février.	Juillet.
Brabant	1,19	0,83	0,36	Mars.	Id.
Anvers	1,13	0,81	0,32	Février.	Id.

La province de Luxembourg est donc incontestablement celle où l'influence des saisons se fait le plus ressentir : la mortalité du mois de mars est plus que double de celle du mois d'août. La différence est encore très-sensible en passant dans les provinces voisines de Namur, de Limbourg, de Liége et du Hainaut; dans le Brabant et les deux Flandres, l'inégalité des saisons est moins prononcée sur la mortalité; et dans la province d'Anvers elle atteint son *minimum*. Le Luxembourg est la province la plus élevée du royaume, la plus exposée aux intempéries des saisons, celle dont la température est la plus froide. Au contraire, les dernières provinces sont situées plus bas et semblent avoir la température la plus égale.

D'après des observations faites au château de Rollé, dans la province de Luxembourg, par M. De Wautier fils, la température y serait inférieure à celle de Bruxelles de plus d'un degré pendant les mois d'été et de trois degrés environ pendant l'hiver [1]. Nous ne pou-

[1] Voyez les *Annales de l'Observatoire de Bruxelles*, tome 1er, 2e partie.

vons certainement pas admettre que la mortalité soit en rapport avec les degrés de froid; plusieurs climats du Nord seraient là pour détruire nos assertions, mais nous avons au moins lieu de croire que l'homme se fait à la température moyenne des climats qu'il habite, et qu'une fois habitué à cet état moyen, il souffre dans nos latitudes beaucoup plus par les excès du froid que par ceux des chaleurs.

On a pu voir que le terme *maximum* de la mortalité se porte assez indistinctement sur les mois de mars et de février, tandis que le *minimum* se présente bien décidément en août dans toute la partie orientale du royaume, et en juillet dans les provinces des Flandres et d'Anvers.

Si nous continuons l'examen des courbes qui figurent la mortalité des différentes provinces, nous trouverons particulièrement dans celle qui concerne Anvers, l'indication d'un surcroît de mortalité à la suite de l'été; surcroît qui semble dû en partie aux fièvres intermittentes qui règnent alors dans cette province [1]. Ce *maximum* secondaire est aussi très-sensible dans la Flandre orientale qui, comme l'on sait, souffre également des fièvres intermittentes dans sa partie voisine de l'Escaut. Le Brabant et le Limbourg présentent encore une mortalité sensible à la suite des chaleurs, mais ce *maximum* secondaire est à peine marqué dans le Luxembourg et dans les provinces de Namur et de Liége.

[1] On peut consulter, au sujet des fièvres intermittentes qui désolent les bords de l'Escaut, une notice très-intéressante que M. Henri Marshall, inspecteur-général des hôpitaux de l'armée anglaise, a insérée dans le n° 133 du *Journal d'Édimbourg* pour la médecine et la chirurgie. Cette notice est relative à la mortalité affreuse qui dévasta les troupes anglaises qui firent, en 1809, l'expédition de l'Escaut. Cette expédition en totalité se composait de 70,000 hommes, ce qui forme, dit l'auteur, l'armée la plus considérable qui ait jamais quitté les bords de l'Angleterre. La première partie mit à la voile le 28 juillet et le reste suivit bientôt après. Le 20 août, les maladies commencèrent à se manifester parmi les troupes du sud Beveland; le nombre des personnes atteintes s'éleva à 1,564. Le 26, le nombre des malades était de 5,000. Le 29, le quartier général retourna à Tergoes, et on laissa 16,764 hommes dans l'île de Walckeren. Le 1er septembre le nombre des malades dans l'île de sud Beveland était de 5,000; le 3, il était de 8,194. Le 7 septembre, le nombre des malades de toute l'armée, en y comprenant ceux renvoyés en Angleterre, surpassait le nombre de 10,948! Pour se faire une idée de cette mortalité affreuse, on n'aura qu'à jeter les yeux sur les tableaux suivans. Le

Il est assez remarquable que la grande mortalité, à la suite de l'hiver, et le *maximum* secondaire qui, vers l'équinoxe d'automne, semble rompre la loi de continuité, tombent aux époques de l'année où le baromètre est le plus bas et où l'atmosphère est le plus souvent et le plus brusquement bouleversée. Quant à la direction des vents, elle ne semble pas avoir une influence bien marquée. Les quantités

premier indique la force de l'armée (l'artillerie exceptée) qui s'embarqua pour l'Escaut au mois de juillet 1809, et le nombre des décès qui survinrent depuis cette époque jusqu'au 10 janvier 1810.

CLASSE.		FORCE.	TUÉS	MORTS au service.	MORTS en Angleterre.	TOTAL des DÉCÈS.	DÉCÈS par mille hommes
Division de l'armée qui arriva en Angleterre le 7 ou le 8 septembre	Officiers	917	1	7	10	18	19
	Offic. non commission.	1,455	0	16	63	79	54
	Soldats	19,522	9	243	1176	1428	73
Troupes destinées à la défense de Walckeren au commencement de septembre	Officiers	901	6	33	10	49	54
	Offic. non commission.	1,310	7	128	50	185	141
	Soldats	16,574	83	1665	606	2354	142

Le tableau suivant montre quelle était la force de l'armée, en y comprenant l'artillerie, en même temps que le nombre de décès survenus depuis le 28 juillet jusqu'au 1er février suivant :

CLASSE.		FORCE.	DÉCÈS.	DÉCÈS par CENT HOMMES.
TROUPES DE LIGNE	Officiers	1,738	67	3,86
	Soldats	37,481	3,999	10,6
ARTILLERIE	Officiers	126	3	2,4
	Soldats	3,108	213	6,7
MOYENNE DES DEUX ARMES	Officiers	1,864	70	3,7
	Soldats	40,589	4,212	10,3

Cette expédition peut passer pour une des plus désastreuses que l'on ait faites, si l'on considère qu'elle n'a duré que deux mois environ. On remarquera qu'ici encore la mortalité est particulièrement retombée sur les simples soldats, qui ont été décimés dans ce court espace de temps ; la mortalité des officiers n'a été que le tiers environ de celle des soldats.

d'eau tombée suivent également une marche si capricieuse qu'il faudrait les observations d'un grand nombre d'années pour pouvoir la déterminer d'une manière un peu sûre.

En portant plus loin ces rapprochemens, et en partageant la vie humaine en deux périodes, dont l'une comprend l'âge du développement de l'homme et l'autre le temps qui suit ce développement, ainsi que la première année de la vie pendant laquelle l'enfant s'identifie en quelque sorte avec la mère qui le nourrit et partage ses chances de mortalité, on trouvera que le *maximum* absolu des décès est bien évidemment amené par les froids de l'hiver qui agissent immédiatement, et que les tendres enfans, dont l'organisation est plus délicate, meurent en plus grande quantité dès le mois même des plus grands froids. Le *maximum* secondaire des décès, qui suit les plus grandes chaleurs, met plus de temps à se manifester; et même le mois le plus chaud est celui qui est le moins chargé de décès; ce n'est que dans le mois suivant qu'il y a un accroissement de mortalité pour les enfans, et deux mois après pour les personnes développées. Je serais disposé à croire, d'après cela, que l'influence des chaleurs en Belgique a pour effet, moins d'amener directement la mort, que de développer des causes locales de destruction [1].

Quant à la période du développement de l'homme, on voit que le printemps lui est défavorable, et fait disparaître pendant un certain temps le *minimum* des décès de juillet pour ne mettre en évi-

[1] M. Lombard, dans son *Mémoire sur l'influence des saisons*, n'admet pas que le *maximum* secondaire des décès qu'il trouve en septembre et octobre pour les enfans de 1 à 2 ans, soit un effet de la continuité de la chaleur, comme le supposent MM. Villermé et Edwards : il pense qu'on pourrait l'attribuer « à la différence de température des jours et des nuits, qui » n'est jamais plus forte qu'à cette époque de l'année. » Cette différence, selon lui, influe principalement sur le tube digestif, organe qui, chez les enfans, est très-susceptible de contracter des maladies graves. Resterait cependant à expliquer le *maximum* secondaire de septembre pour les âges plus avancés, que je retrouve aussi dans ses nombres : du reste, la cause présumée n'est certainement pas sans probabilité. Il paraîtrait, d'une autre part, que le climat de Genève ne ressemble pas à celui de la Belgique, pour ce qui concerne les variations diurnes les plus grandes du thermomètre, que M. Lombard place aux mois de septembre et d'octobre, page 10 de son mémoire, tandis que nous les avons trouvées en juin et juillet.

dence que le *minimum* secondaire qui arrive plus tard et qui se change ainsi en *minimum* absolu.

IV. *Conclusions.*

En résumant ce qui précède, il me semble que l'on peut en déduire les conclusions suivantes :

1° En étudiant en Belgique l'influence des saisons sur la mortalité, la vie de l'homme présente deux périodes principales : l'une comprend le temps que dure le développement physique, et s'étend jusque vers vingt-cinq ans, l'autre embrasse le reste de la vie.

2° Pour l'homme, après son développement, la saison la plus défavorable est l'hiver; les autres saisons se présentent dans l'ordre suivant : le printemps, l'automne et l'été.

Le *maximum* absolu des décès a lieu en février, et le *minimum* en juillet; la différence qui existe entre leurs valeurs va continuellement en croissant jusque vers la fin de la vie; elle n'est, vers 25 ans, que de 125 à 100, et finit par être de 255 à 100.

3° Il existe pour l'homme développé un rapport apparent bien marqué entre la marche du thermomètre et la mortalité; néanmoins à la suite du mois le plus chaud, qui est aussi le moins chargé de décès, il y a une augmentation sensible dans la mortalité. Le mois d'octobre, qui suit cette augmentation, présente un *minimum* de décès relativement aux mois entre lesquels il se trouve.

4° En prenant l'homme, *pendant son développement*, et en ne considérant d'abord que la première année qui suit sa naissance, année pendant laquelle l'enfant s'identifie en quelque sorte avec la mère qui le nourrit, on trouve qu'il a partagé aussi ses chances de mortalité : le *minimum* de décès a encore lieu en juillet et le *maximum* dès le mois de janvier, époque des plus grands froids. L'accroissement de mortalité qui suit l'excès des chaleurs se présente aussi plutôt pour les enfans que pour les personnes développées.

Cette augmentation de mortalité qui suit l'excès des chaleurs et

surtout les froids de l'hiver, et qui frappe l'enfant pendant sa première année, avait déjà été reconnue pour les trois premiers mois de la vie par MM. Villermé et Milne Edwards. Toutefois l'action de l'été n'est guère sensible pendant le premier mois qui suit la naissance, et elle est à son *maximum* vers le sixième.

5° Après la première année qui suit la naissance et jusque vers la douzième, le *maximum* des décès s'éloigne de janvier en se rapprochant, par une suite d'oscillations, du mois de mai, où il se tient pendant quelque temps; puis il rétrograde depuis 16 ans jusqu'à 25, et va se fixer en février où il se tient jusqu'au déclin de la vie.

Le *minimum* des décès, à partir de la première année, se place à peu près régulièrement à cinq ou six mois de distance du *maximum*, et il tombe en août depuis la première année jusqu'à la huitième. De huit à vingt ans, il va se placer en octobre où, comme nous l'avons dit, il continue à former ensuite un *minimum* relatif jusqu'au terme le plus reculé de la vie.

6° Pendant le développement de l'homme, mais après la première année, on ne remarque pas de *minimum* de décès en juillet.

Quand on classe les saisons d'après la mortalité, on trouve l'ordre général suivant : le printemps, l'hiver, l'été et l'automne.

En ne considérant que l'âge de puberté, les saisons se rangent dans cet ordre un peu différent du premier : le printemps, l'été, l'hiver et l'automne; tandis que pour l'homme développé, l'ordre est le suivant : hiver, printemps, automne, été.

7° De douze à vingt-cinq ans, on remarque encore un *minimum* relatif dans les décès, en janvier, qui est, pour les autres âges, un des mois les plus chargés de décès.

8° En faisant la distinction des *sexes*, on trouve que pour les différentes époques de la vie, prises séparément, les nombres *maxima* et *minima* tant absolus que relatifs, tombent à peu près identiquement aux mêmes mois, et que les rapports des nombre *maxima* et *minima*, pour chaque sexe, ont à peu près les mêmes valeurs.

9° Il n'en est plus de même lorsque l'on compare le nombre

absolu des décès masculins au nombre absolu des décès féminins pour chaque âge de la vie; il existe alors une différence très-grande. Ainsi :

Immédiatement après la naissance, pour quatre garçons, il ne meurt que trois filles.

Cette différence défavorable aux garçons diminue successivement jusque vers l'âge de deux ans, et alors le nombre des décès des deux sexes est à peu près exactement le même jusqu'à l'âge de douze ans.

De 12 à 20 ans, on compte beaucoup plus de décès féminins que de décès masculins; le contraire a lieu de 20 à 25.

De 25 à 30, il meurt autant d'hommes que de femmes;

De 30 à 50, il meurt plus de femmes que d'hommes; de 50 à 65, le contraire a lieu; et après 65 ans, ce sont encore les décès féminins qui l'emportent numériquement sur les décès masculins.

D'où il suit que les décès des deux sexes sont en même nombre de 2 à 12 ans, de 25 à 30 et vers 65 ans; les décès masculins sont plus nombreux après la naissance, entre 20 et 25 ans, et de 50 à 65; ils sont moins nombreux au contraire que les décès féminins de 12 à 20 ans, de 30 à 50 et après 65 ans.

10° L'influence des saisons et des sexes exercée sur les mort-nés est à peu près la même que pour le nouveau né, quoique moins prononcée.

11° La différence de *séjour des villes ou des campagnes* n'introduit pas de changement essentiel dans les époques des *maxima* et *minima* des décès produits sous l'influence des saisons; mais les différences entre les nombres *maxima* et *minima* sont en général plus fortement marquées dans les campagnes.

TABLES

DE

LA MORTALITÉ EN BELGIQUE,

POUR LES HOMMES ET LES FEMMES, POUR LES VILLES
ET LES CAMPAGNES.

TABLEAU No 1.

Table Générale
DE MORTALITÉ POUR TOUTE LA BELGIQUE.

AGES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMBRE.	TOTAUX.
De 0 à 1 mois.	4290	3941+	3736	3153	2867	2560	2403—	2442	2647	2795	2860	3311	37005
1 à 2 »	1115+	1003	988	741	711	623	612—	730+	642—	738	785	912	9600
2 à 3 »	775+	607	579	546	498—	494	514	565+	496	509—	532	625	6740
3 à 4 »	556+	492	472	439	443—	474	491	537+	453	434	403—	488	5682
4 à 5 »	480+	395	398	307—	369	361	364	380	378+	367	314—	374	4487
5 à 6 »	434+	374	342	326	316	289—	316	344	348+	313—	306	346	4054
6 à 8 »	695+	643	644	506	470	445	442—	558+	505—	535	514	537	6494
8 à 10 »	705+	631	673	633	566	443	382—	447+	414—	438	476	578	6386
10 à 12 »	708	712	772	808+	706	495	422—	432+	419	373—	426	582	6855
12 à 15 »	909	958	1076	1187+	1107	862	688	637	611—	640	629	848	10152
15 à 18 »	636	599	667	650+	655	582	541	500	429	436—	464	525	6684
18 à 21 »	604	571+	587	565	511	421	431	416—	427	446	521	601	6101
21 à 24 »	533	513+	530	523	437	351	310	288	268—	301	412	487	4953
De 2 à 3 ans.	1605	1490	1715+	1670	1468	1236	1078	959—	995	1032	1198	1335	15781
3 à 4 »	968	912	969	976+	899	728	604	578—	568	664	707	830	9403
4 à 5 »	662	636	706	739+	610	523	438	410	405	381—	472	573	6555
5 à 6 »	473	481	529+	498	512	401	318	274—	317	318	354	403	4878
6 à 8 »	675	639	741+	691	640	524	429	432	412	405—	466	578	6632
8 à 10 »	447	440	519	562+	494	406	342	323	323	321—	329	403	4909
10 à 12 »	347	341	414	423+	396	324	307	281	275	241—	260	303	3912
12 à 14 »	267	243	323	323	349+	292	260	250	270	221—	258	279	3335
14 à 16 »	294	318	349	351+	353	321	310	313	296	256—	253	334+	3748
16 à 20 »	697	703	806	883+	862	777	749	744	665	650—	712	756+	9004
20 à 25 »	1152	1185	1291+	1206	1290	1132	1062—	1096	1138	1122—	1215	1316+	14205
25 à 30 »	1100	1093+	1164	1117	1073	1074	952—	1005	996	982—	1023	1020	12599

53 à 56 »	933	897+	784	703	653	591	564—	680	639	638—	716	785	8583
56 à 59 »	890	929+	814	740	699	621	566—	607	728	622—	694	873	8783
59 à 62 »	1105	1046+	924	848	762	670	613—	682	739	757	832	940	9918
62 à 65 »	1319+	1062	1006	931	867	811	708—	744	726	837	979	1099	11089
65 à 67 »	990+	844	778	701	621	586	514—	605	648	636	736	849	8508
67 à 69 »	938+	833	777	643	558	533	473—	523	615	592	660	804	7949
69 à 71 »	1059	994+	900	727	699	571	531—	578	600	674	703	865	8901
71 à 73 »	1018	955+	788	693	636	500	491—	542	635	562	594	824	8238
73 à 75 »	1019	1011+	904	732	676	535	496—	557	608	562	776	871	8747
75 à 77 »	1058	969+	851	716	642	532	512—	582	671	635	726	898	8792
77 à 79 »	972	890+	735	702	549	559	470—	519	597	559	698	815	8065
79 à 81 »	872	838+	708	627	564	472	424—	453	496	525	560	746	7285
81 à 83 »	651	644+	520	447	376	345	296—	345	366	350	451	509	5300
83 à 85 »	554	511+	456	407	340	277	239—	242	286	299	393	464	4468
85 à 87 »	425	426+	332	267	252	204	156—	203	231	243	269	348	3356
87 à 89 »	334	303	253	181	169	169	113—	129	146	187	212	233	2429
89 à 90 »	99	119	68	48	57	43	46	49	53	66	69	85	802
90 à 91 »	83	95	81	55	54	45	35	46	41	46	58	76	715
91 à 92 »	49	60	49	38	33	32	30	19	19	22	46	49	446
92 à 93 »	46	50	34	34	24	22	20	16	26	27	31	40	370
93 à 94 »	57	23	33	27	18	14	13	19	16	16	22	35	293
94 à 95 »	31	24	17	17	16	17	12	14	13	20	17	15	213
95 à 96 »	15	18	17	13	16	8	13	8	16	10	15	23	172
96 à 97 »	23	21	19	10	13	10	8	14	11	2	11	15	157
97 à 98 »	18	11	9	8	3	6	1	3	7	7	9	9	91
98 à 99 »	7	7	3	2	3	5	3	»	6	3	4	7	50
99 et au delà.	11	11	8	4	2	3	3	3	8	7	10	9	79

TABLEAU No 1bis.

TABLE DE LA MORTALITÉ EN BELGIQUE.

AGES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMBRE.	TOTAUX.
De 0 à 1 mois.	4290	3941+	3736	3153	2867	2560	2403—	2442	2647	2795	2860	3311	37005
1 à 3 »	1890+	1610	1567	1287	1209	1117	1126—	1295+	1138—	1247	1317	1537	16340
3 à 6 »	1470+	1261	1212	1072—	1128	1124	1171	1261+	1179	1114	1023—	1208	14223
6 à 12 »	2108	1986+	2089	1947	1742	1383	1246—	1437+	1338	1346—	1416	1697	19735
12 à 18 »	1545	1557	1743	1837+	1762	1444	1229	1137	1040—	1076	1093	1373	16836
18 à 24 »	1137	1084+	1117	1088	948	772	741	704—	695	747	933	1088	11054
De 2 à 3 ans.	1605	1490	1715+	1670	1468	1236	1078	959—	995	1032	1198	1335	15781
3 à 5 »	1630	1548	1675	1715	1509	1251	1042	988—	973	1045	1179	1403	15958
5 à 8 »	1148	1120	1270+	1189	1152	925	747	706—	729	723	820	981	11510
8 à 12 »	794	781	933	985+	890	730	649	604	598	562—	589	706	8821
12 à 16 »	561—	561.	672	674	702+	613	570	563	566	477—	511	613+	7083
16 à 20 »	697—	783	806	883+	862	777	749	744	625	650—	712	756+	9004
20 à 25 »	1152—	1185	1291+	1206	1290	1132	1062—	1096	1138	1122—	1215	1316+	14205
25 à 30 »	1100	1093+	1164	1117	1073	1074	952—	1005	996	982—	1023	1020	12599
30 à 40 »	2057	2101+	2057	1934	1845	1706	1574—	1757	1850	1775—	1744	1907	22307
40 à 50 »	2208	2167+	2139	1993	1884	1629	1623—	1770	1752	1645—	1792	2093	22695
50 à 65 »	5067	4723+	4309	3955	3626	3296	3000—	3300	3455	3491—	3883	4479	46584
65 à 75 »	5024	4637	4147	3496	3190	2725	2505—	2805	3106	3026—	3469	4113	42243
75 à 90 »	4965	4700+	3923	3395	2949	2601	2256—	2522	2846	2864—	3378	4098	40497
90 et au delà.	340	320+	270	208	182	162	138—	142	163	160—	223	278	2586
TOTAUX.	40788	38568	37835	34804	32278	28257	25861	27237	27869	27879	30378	35312	387066

TABLEAU No 2.

TABLE DE LA MORTALITÉ DES HOMMES EN BELGIQUE.

AGES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMBRE.	TOTAUX.
De 0 à 1 mois.	2451	2327	2097	1819	1642	1530	1413	1373	1483	1674	1627	1884	21320
1 à 3 »	1033	897	903	715	677	637	645	760	645	691	734	833	9170
3 à 6 »	842	701	663	605	635	624	611	684	662	616	575	659	7877
6 à 12 »	1112	1067	1146	1011	913	717	634	749	712	694	760	932	10447
12 à 18 »	800	814	929	945	916	738	596	620	557	535	519	671	8640
18 à 24 »	575	565	571	560	462	388	389	338	317	381	467	531	5544
De 2 à 3 ans.	799	689	882	803	714	588	559	486	486	488	608	709	7811
3 à 5 »	836	801	836	844	753	612	531	500	496	479	582	697	7967
5 à 8 »	600	540	633	598	569	420	401	362	350	348	408	498	5727
8 à 12 »	419	363	438	451	429	328	312	286	262	261	291	335	4175
12 à 16 »	243	232	318	302	287	269	245	254	245	215	232	280	3122
16 à 20 »	342	338	370	405	438	360	361	375	330	324	358	386	4387
20 à 25 »	628	646	726	669	719	643	595	620	655	670	741	801	8113
25 à 30 »	505	506	566	533	521	537	482	519	508	528	503	535	6243
30 à 40 »	855	850	831	829	838	726	648	736	812	809	756	804	9494
40 à 50 »	998	975	982	899	818	748	746	852	848	779	851	959	10455
50 à 65 »	2637	2361	2154	2067	1916	1753	1607	1722	1864	1897	2037	2319	24334
65 à 75 »	2449	2300	2062	1759	1630	1375	1298	1466	1617	1545	1674	2075	21250
75 à 90 »	2440	2285	1819	1617	1425	1237	1045	1265	1351	1371	1607	1924	10386
90 et au delà.	156	139	108	87	76	74	57	70	66	64	107	112	1116
Totaux.	20720	19396	19034	17518	16378	14304	13175	14037	14266	14369	15437	17944	196578

TABEAU No 3.

TABLE DE LA MORTALITÉ DES FEMMES EN BELGIQUE.

AGES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMBRE.	TOTAUX.
De 0 à 1 mois.	1839	1614	1639	1334	1225	1030	990	1069	1164	1121	1233	1427	15685
1 à 3 »	857	713	664	572	532	480	481	535	493	556	583	704	7170
3 à 6 »	628	560	549	467	493	500	560	577	517	498	448	549	6346
6 à 12 »	996	919	943	936	829	666	612	688	626	652	656	765	9288
12 à 18 »	745	743	814	892	846	706	633	517	483	541	574	702	8196
18 à 24 »	562	519	546	528	486	384	352	366	378	366	466	557	5510
De 2 à 3 ans.	806	801	833	867	754	648	519	473	509	544	590	626	7970
3 à 5 »	794	747	839	871	756	639	511	488	477	566	597	806	7991
5 à 8 »	548	580	637	591	583	505	346	344	379	375	412	483	5783
8 à 12 »	375	418	495	534	461	402	337	318	336	301	298	371	4646
12 à 16 »	318	329	354	372	415	344	325	309	321	262	279	333	3961
16 à 20 »	355	365	436	478	424	417	388	369	335	326	354	370	4617
20 à 25 »	524	539	565	537	571	489	467	476	483	452	474	515	6092
25 à 30 »	595	587	598	584	552	537	470	486	488	454	520	485	6356
30 à 40 »	1202	1251	1226	1105	1007	980	926	1021	1038	966	988	1103	12813
40 à 50 »	1210	1192	1157	1094	1066	881	877	918	904	866	941	1134	12240
50 à 65 »	2430	2362	2155	1888	1710	1543	1393	1578	1591	1594	1846	2160	22250
65 à 75 »	2575	2337	2085	1737	1560	1350	1207	1339	1489	1481	1795	2038	21093
75 à 90 »	2525	2415	2104	1778	1524	1364	1211	1257	1495	1493	1771	2174	21111
90 et au delà.	184	181	162	121	106	88	81	72	97	96	116	166	1470
Totaux.	20068	19172	18801	17286	15900	13953	12686	13200	13603	13510	14941	17468	190588

TABLEAU N° 4. MORTALITÉ DANS LES VILLES DE LA BELGIQUE (FLANDRES, HAINAUT, ANVERS ET NAMUR.)

AGES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMBRE.	TOTAUX.
De 0 à 1 mois.	691	652+	618	558	537	465—	486	502+	473—	496	493	612	6583
1 à 3 »	376+	308	296	255	220—	230	243	318+	267	254—	294	312	3373
3 à 6 »	287+	243	216—	223	238	256	302+	284	268	247	212—	230	3006
6 à 12 »	324	359	400+	337	293	287	272—	327	327+	278—	294	364	3862
12 à 18 »	293	286	338+	321	336	271	259	252—	256	263	277	304	3456
18 à 24 »	258	215	208	209	192	161	185	164	156—	203	243	292+	2486
De 2 à 3 ans.	305	301	283	299	254	229	243	215	192—	248	324	362+	3205
3 à 5 »	363+	283	294	297	297	263	258	231—	245	253	322	315	3421
5 à 8 »	200+	181	179	185	183	194	153	146—	152	166	177	195	2111
8 à 12 »	140	103	138	140+	116	110	100	91	98	89—	120	134	1379
12 à 16 »	98	97	95	95	106	105+	95	107	97	86	79—	97	1157
16 à 20 »	143	128	125—	158	174+	143	136	160	142	134—	157	157+	1757
20 à 25 »	259—	277+	250	223	245	216—	230	249	270	274	274	284+	3051
25 à 30 »	225	198	241+	211	201—	226	211	230	214	220	240	232	2649
30 à 40 »	418	405+	438	389	390	356	343—	367	388	384	386	419	4683
40 à 50 »	458	415+	455	438	367	317	343	316—	347	324	377	418	4575
50 à 65 »	1014	930+	872	816	735	656	590—	662	697	684	761	869	9286
65 à 75 »	883	874+	795	725	615	554	446—	550	553	568	650	763	7976
75 à 90 »	866	857+	749	669	567	501	457—	484	543	576	605	789	7663
90 et au delà.	63	59+	52	45	35	23	34	21—	37	34	40	55	498
TOTAUX.	7664	7171	6992	6593	6101	5563	5386	5676	5722	5781	6325	7203	76177

TABLEAU N° 5. MORTALITÉ DANS LES COMMUNES DE LA BELGIQUE. (FLANDRES, HAINAUT, ANVERS ET NAMUR).

AGES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMB.	OCTOBRE.	NOVEMB.	DÉCEMBRE.	TOTAUX.
De 0 à 1 mois.	2154	2052+	1881	1560	1347	1159	1061	1044—	1216	1303	1356	1552	17685
1 à 3 »	1006+	892	857	699	660	571	584—	605+	572—	649	704	832	8631
3 à 6 »	830+	671	663	536	574	580	582	530—	631+	598	549—	631	7175
6 à 12 »	1131	1088+	1094	1003	944	707	613—	650	644	680	732	861	10147
12 à 18 »	785	846	887	923+	910	784	636	533	506	500—	515	631	8456
18 à 24 »	546	535+	541	493	425	410	348	341—	334	349	440	511	5273
De 2 à 3 ans.	775	710	882+	789	733	621	505	460—	500	500	520	599	7594
3 à 5 »	791	803+	837	813	732	618	493	476	454—	508	528	666	7719
5 à 8 »	613	697+	668	650	606	466	422	395	355—	374	414	504	6164
8 à 12 »	431	444	538	554+	505	429	353	343	321	292—	307	377	4894
12 à 16 »	303—	295	400	383	404+	341	334	318	325	261—	279	337+	3980
16 à 20 »	353—	380	438	491+	464	416	392	448	346	328—	340	462+	4858
20 à 25 »	605	601+	649	635	658	585	541	522	487	480—	521	571	6855
25 à 30 »	545	577+	616	558	584	538	489—	504	462	466—	477	478	6294
30 à 40 »	1064	1120+	1041	989	1022	877	771—	923	909+	851—	864	935	11366
40 à 50 »	1168	1163+	1099	999	969	850	820—	933	884	838—	892	1072	11687
50 à 65 »	2616	2423+	2172	2057	1884	1732	1525—	1736	1715	1808—	1962	2334	23964
65 à 75 »	2705	2458+	2116	1794	1657	1379	1303—	1433	1610	1565—	1819	2161	22000
75 à 90 »	2681+	2293	2014	1721	1480	1307	1123—	1264	1391	1409—	1691	2070	20454
90 et au delà.	177	166+	141	86	90	77	50—	75	85	71—	111	128	1257
TOTAUX.	21279	20214	19534	17533	16648	14457	12945	13533	13747	13830	15021	17712	196453

NOTE.

L'on trouve dans l'ouvrage de M. Ramon de La Sagra, *Historia economico-politica y estadistica de la isla de Cuba*, pag. 49, un tableau qui a pour objet de démontrer l'influence qu'exercent les saisons sur la mortalité aux différens âges, d'après les résultats recueillis pendant cinq ans à La Havane. On sait que, dans ce climat, la température varie peu aux différentes époques de l'année et qu'elle est toujours très-élevée. M. de La Sagra donne les nombres suivans comme formant les valeurs moyennes des températures observées pendant cinq années (1825 à 1829); l'auteur n'indique pas la nature de l'échelle, qui est probablement l'échelle centigrade.

Janvier	22°,18
Février	24,07
Mars	25,49
Avril	55,11
Mai	25,63
Juin	27,64
Juillet	27,57
Août	27,07
Septembre	27,04
Octobre	26,28
Novembre	23,95
Décembre	22,43

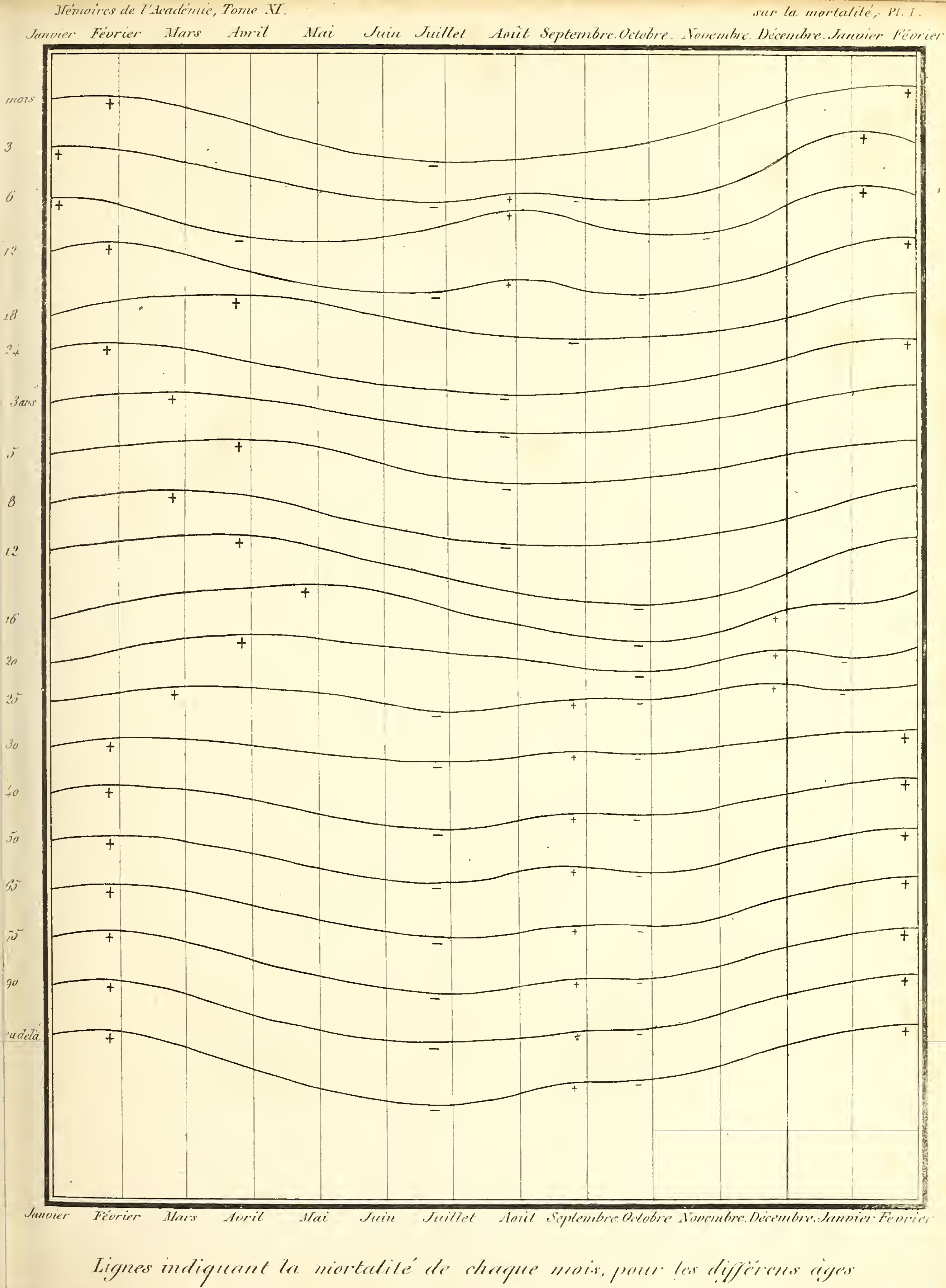
Ces températures, comparées aux chiffres de la mortalité présentés dans les tableaux suivans, font mieux ressortir les conclusions que nous avons déduites de nos propres observations sur l'influence délétère des grands froids aux limites extrêmes de la vie. Pour les vieillards surtout, qui succombent en si grand nombre pendant les froids de nos hivers, on remarque à peine une différence sensible à La Havane.

TABLEAU

Indiquant le terme moyen de la mortalité mensuelle aux différens âges, déduit des observations de cinq années.

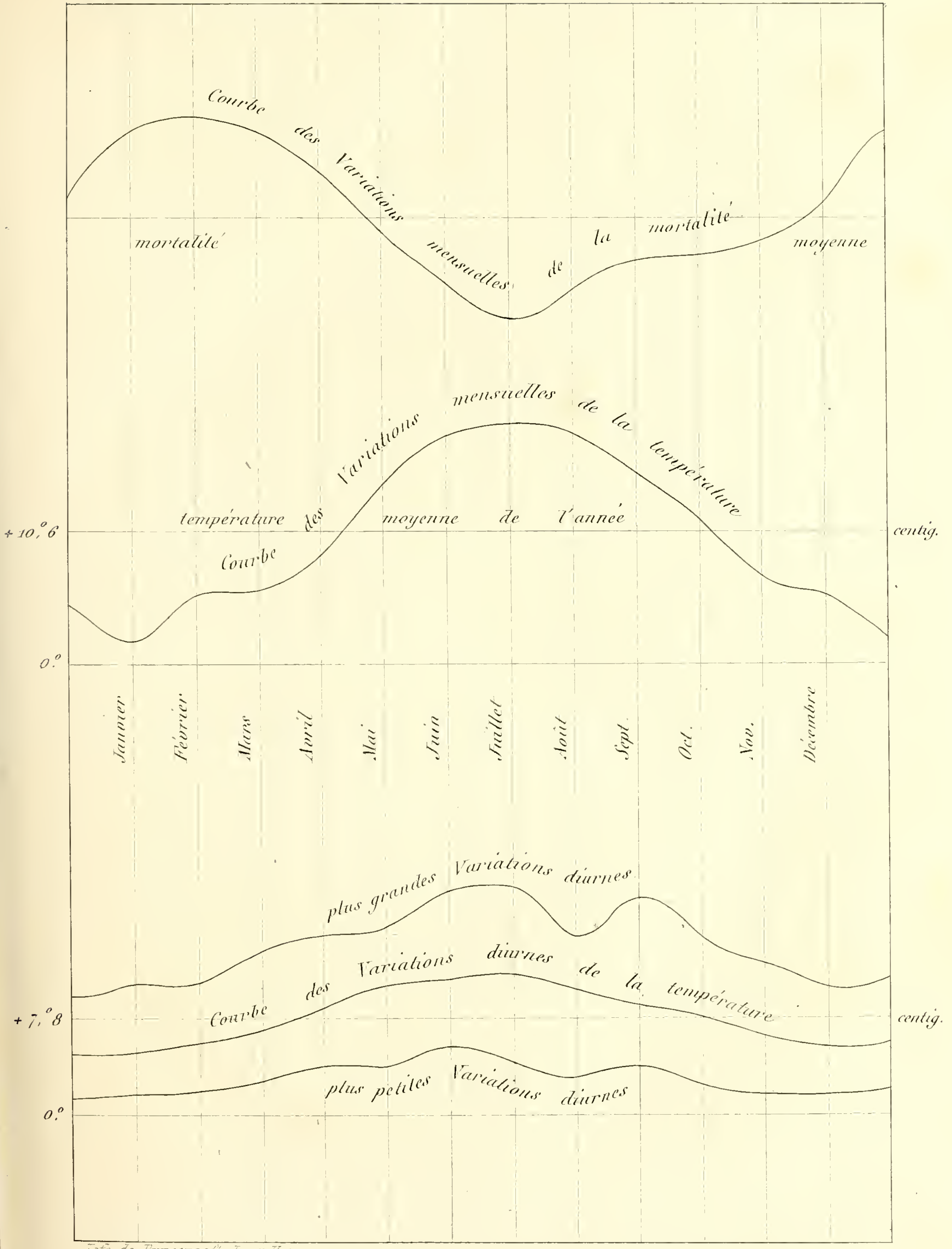
AGES.	JANV.	FÉVR.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILL.	AOUT.	SEPT.	OCTOB.	NOV.	DÉCEM.	TOTAL.
BLANCS.													
De 0 à 10 ans . .	56,2	59,8	64,4	47,4	50,0	45,8	48,0	42,2	39,8	46,2	36,0	49,6	585,4
20 » . .	4,4	4,8	7,6	6,6	5,4	5,6	9,8	7,4	6,6	5,4	5,6	4,8	74,0
30 » . .	12,6	8,8	10,8	11,0	8,8	10,0	19,6	16,2	13,4	11,8	9,6	10,2	142,8
40 » . .	9,0	6,4	8,8	7,4	9,2	10,6	11,6	9,4	8,2	12,4	9,2	8,4	110,6
50 » . .	7,4	9,8	8,6	6,2	10,6	7,0	8,6	12,0	9,8	11,6	7,2	7,4	106,2
60 » . .	6,0	6,6	8,0	5,2	6,0	6,0	7,2	7,0	7,0	7,8	5,8	7,6	80,2
70 » . .	6,2	4,0	4,4	6,0	7,6	6,6	5,0	7,0	6,0	6,2	3,4	7,0	69,4
80 » . .	5,2	4,8	4,6	6,0	6,0	6,8	4,2	6,8	4,6	6,2	3,4	4,8	63,4
90 » . .	1,8	1,8	1,6	1,2	3,0	1,4	3,6	2,0	2,6	1,6	1,8	1,8	24,2
100 » . .	0,2	0,2	0,4	0,0	0,2	0,4	0,2	0,0	0,0	0,4	1,0	0,6	3,6
Au-dessus de 100	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	1,0
TOTAL. . . .	109,0	107,2	119,2	97,0	106,8	100,4	118,0	110,0	98,2	109,6	83,2	102,2	1260,8
DE COULEUR.													
De 0 à 10 ans . .	76,4	71,4	78,2	62,6	55,8	57,8	66,8	57,8	56,2	59,0	49,8	61,6	753,4
20 » . .	34,6	25,6	27,4	23,4	22,4	18,6	18,6	22,4	20,0	23,8	23,0	22,2	282,0
30 » . .	32,2	29,6	32,8	25,8	27,4	24,0	28,0	26,8	28,0	29,0	25,6	27,4	336,6
40 » . .	15,0	13,2	15,8	13,0	14,6	11,4	15,8	13,2	14,0	16,8	15,0	16,0	173,8
50 » . .	11,6	11,0	9,2	8,8	10,8	9,4	11,6	13,2	6,8	10,8	11,8	6,8	121,8
60 » . .	6,8	7,6	6,4	6,4	6,4	5,8	9,2	7,4	5,0	5,2	7,2	8,4	81,8
70 » . .	5,0	3,8	4,4	4,8	3,4	2,6	3,6	2,0	3,6	4,4	4,6	5,0	47,2
80 » . .	4,4	2,8	3,0	2,6	3,4	3,4	3,2	2,0	2,6	3,0	3,4	2,4	36,2
90 » . .	1,2	0,8	2,0	1,2	2,0	0,0	1,4	1,6	1,0	1,0	1,2	0,8	14,2
100 » . .	0,4	0,6	0,4	0,4	0,0	0,6	0,4	0,6	0,4	0,2	0,2	0,4	4,6
Au-dessus de 100	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0
TOTAL. . . .	187,8	166,4	179,8	149,0	146,2	133,8	158,6	147,2	157,6	153,2	141,8	151,2	1852,6
TOTAL GÉNÉRAL.	296,8	273,6	299,0	246,0	253,0	234,2	276,6	257,2	255,8	262,8	225,0	253,4	3113,4

FIN.



Lignes indiquant la mortalité de chaque mois, pour les différens âges





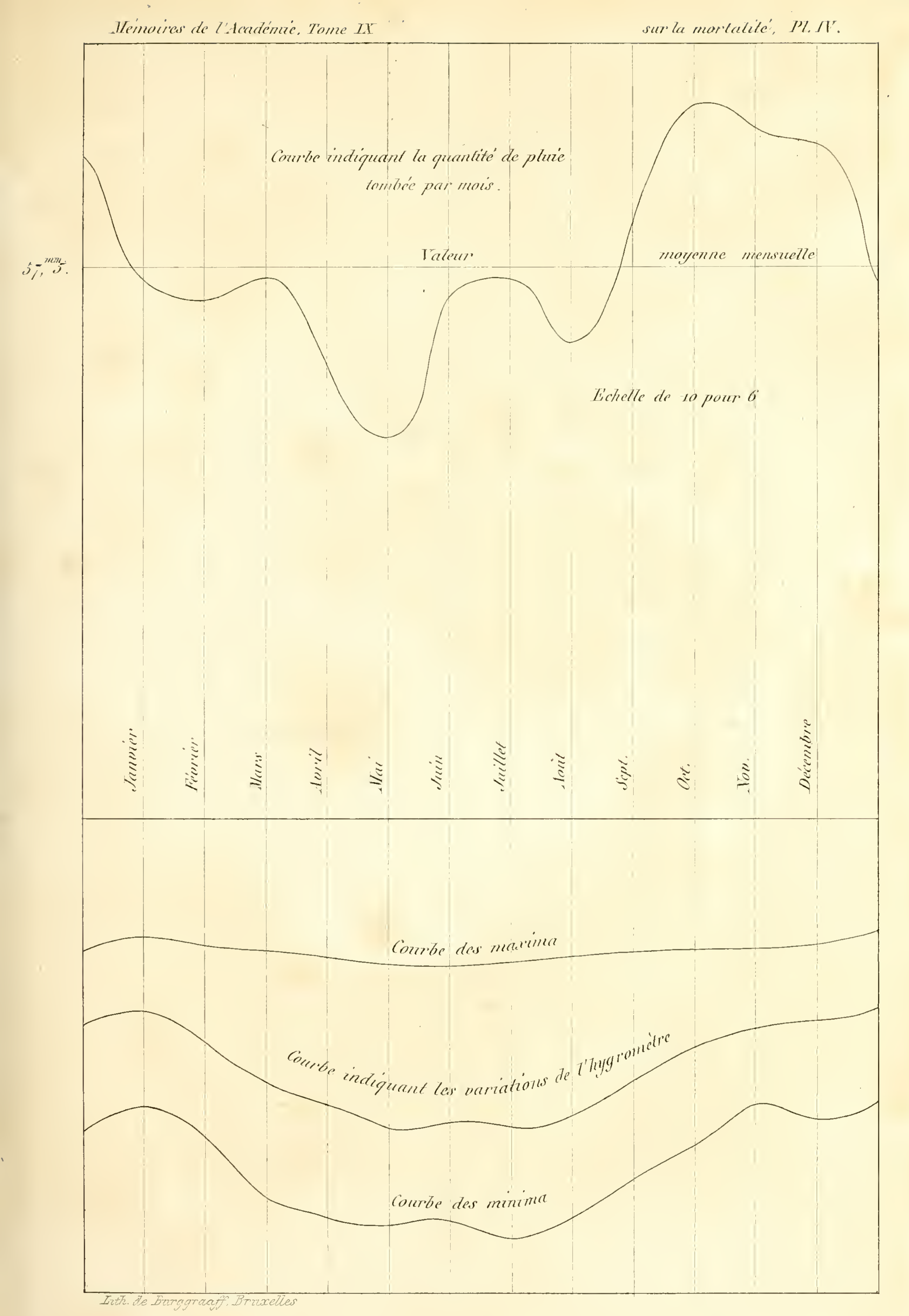
Courbes de la mortalité et des températures à Bruxelles.


NATURAL HISTORY

Lith. de Burggraaff Bruxelles

Courbes indiquant la pression atmosphérique à Bruxelles.

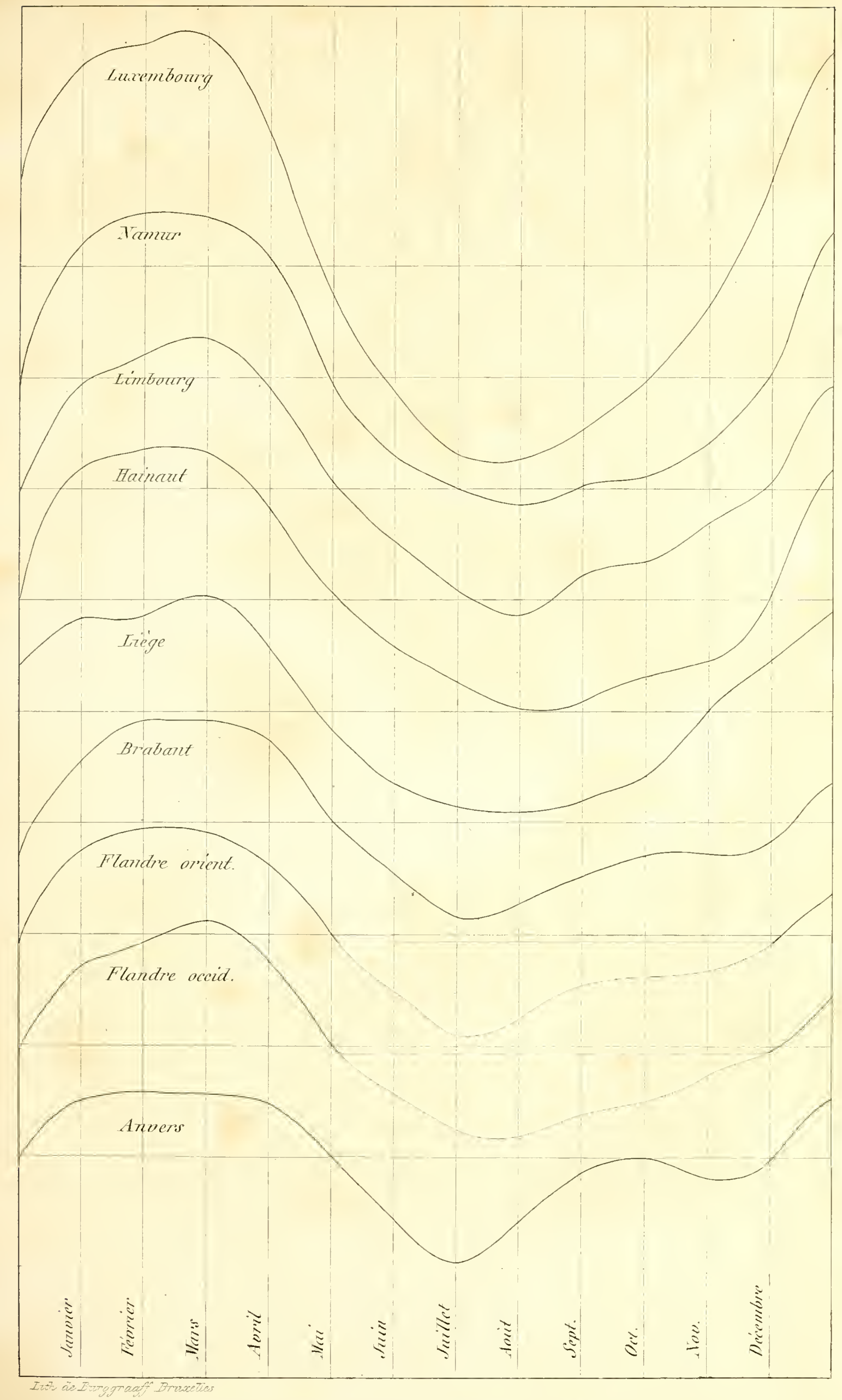




Lith. de Burggraaff, Bruxelles

Courbes indiquant, pour chaque mois, la quantité
de pluie et l'État moyen de l'hygromètre de Saussure.


NATURAL HISTORY



Lith. de Burggraaff Bruxelles

Courbes indiquant la mortalité des différentes provinces de la Belgique.

RAPPORT

SUR

LES OBSERVATIONS DES MARÉES

FAITES EN 1835,

EN DIFFÉRENS POINTS DES CÔTES DE BELGIQUE,

PAR

Messieurs BELPAIRE ET QUETELET, Rapporteur.

(Lu à la séance du 3 mars 1838.)

RAPPORT

SUR

LES OBSERVATIONS DES MARÉES

FAITES EN 1835.

Malgré les importans travaux de plusieurs ingénieurs hydrographes distingués, on sentait le besoin de coordonner sur une grande échelle, toutes les observations déjà faites sur les marées, d'en vérifier les résultats et de remplir les lacunes qui pouvaient exister encore dans l'ensemble de ces recherches. MM. Whewell et Lubbock, membres de la société royale de Londres, tournèrent particulièrement leur attention vers cette branche intéressante des sciences, et le premier de ces deux physiciens présenta un essai de cartes sur lesquelles étaient tracées les lignes *cotidales* des différens points du globe, c'est-à-dire, des lignes sous lesquelles l'heure de la pleine mer est la même.

Ce premier essai fit mieux apprécier les immenses travaux qui restaient à exécuter encore pour donner toute l'exactitude désirable à une

carte générale de lignes *cotidales* qui couvriraient les différentes mers du globe. M. Whewell résolut de s'en tenir d'abord à l'exécution d'un travail pareil pour l'Océan Atlantique; et à sa demande, des observations furent faites dans 547 stations des Iles Britanniques. Des travaux semblables furent entrepris sur les côtes orientales de l'Amérique du nord, et sur les côtes des principaux états de l'Europe [1].

Dans la séance du 7 mars 1835 [2], l'un des membres de l'académie communiqua une lettre de M. Whewell qui sollicitait son entremise auprès du gouvernement pour que des observations sur les marées fussent faites également sur les côtes de la Belgique, et notamment à Nieuport et à Ostende. Conformément à cette demande, appuyée à la fois par l'académie et par l'amirauté d'Angleterre, Monsieur le Ministre de la marine voulut bien faire exécuter les travaux désirés, et transmettre successivement à la compagnie les tableaux mensuels des observations.

L'académie, dans sa séance du 8 août 1835, nous désigna, M. Belpaire et moi, pour examiner ces tableaux et en déduire les résultats qui pouvaient intéresser la science. Nous recueillîmes en conséquence les divers documens qui nous furent communiqués par M. le Ministre de la marine, et nous les confiâmes, pour les discuter, à M. Ed. Mailly, docteur en sciences, attaché à l'observatoire de Bruxelles pour la partie des calculs. M. Mailly s'acquitta avec zèle de cette tâche pénible, et ce sont ses résultats calculés d'après les formules adoptées par M. Whewell que nous avons l'honneur de vous présenter.

Les observations des marées faites sur nos côtes, et relatives à l'heure et à la hauteur de la haute et de la basse marée, à la direction et à la force du vent, à l'état du ciel, etc., ont été commencées presque simultanément à Ostende, à Nieuport, à Blankenberg, à Anvers et à Ste-Marie; mais elles n'ont pas été continuées pendant le même espace de temps.

[1] La société royale de Londres a décerné, le 30 novembre dernier, jour anniversaire de sa fondation, une des médailles royales, à M. Whewell, pour ses recherches sur les marées.

[2] *Voy.* le *Bulletin* de cette séance.

A Ostende, les observations furent faites pendant le premier mois par M. Léopold Declercq, et continuées ensuite pendant un an par M. A. Parmentier; à Blankenberg, elles ont été faites pendant six mois par M. Lams; et à Nieuport, pendant six mois également, par M. A. Kempynck. On doit regretter que l'indication de l'heure n'ait pas été toujours donnée avec tout le soin désirable. L'horloge de la ville d'Ostende, réglée d'après un cadran solaire, servait de régulateur; et dans les deux autres localités on employait des moyens semblables pour la mesure du temps; mais des indications même des tableaux, il résulte que les horloges de ces trois localités présentaient quelquefois des discordances très-sensibles, dont il n'a pas toujours été possible de tenir compte.

A Anvers et dans la station voisine de Ste-Marie, l'heure a été indiquée avec plus de soin et obtenue par des moyens plus sûrs. Malheureusement les observations d'Anvers ne comprennent que sept mois; elles ont été faites pendant les cinq premiers par M. F.-A. Claeys, capitaine des mariniers commandant la canonnière nº 7; et pendant les deux derniers par M. Nuewens, lieutenant de vaisseau commandant la canonnière nº 1. A Ste-Marie, ces observations ont été faites pendant sept mois et successivement par MM. A. De Sorgher, A. Nuewens, L.-F. Heyds et A. De Coster, officiers de la marine belge.

Les différentes observations qui ont été discutées s'élèvent à près de cinq mille; leur nombre n'était cependant pas assez grand pour déterminer certaines particularités relatives aux marées, et pour apprécier, par exemple, les effets de l'inégalité de parallaxe du soleil et de la lune, ainsi que ceux provenant des différentes déclinaisons de ces astres ou ceux que peuvent produire les inégalités qui surviennent dans les directions et les intensités des vents.

Les deux principaux élémens sur lesquels ont porté les calculs, sont relatifs à *l'établissement du port* et à *l'unité de hauteur* des marées. Ils ont été calculés soigneusement par M. Mailly, et si les résultats obtenus n'ont peut-être pas encore toute la précision que l'on pourrait désirer, cela tient uniquement à ce que les observations n'ont pas

toujours été à l'abri de tout reproche. Les valeurs obtenues seront néanmoins d'une utilité pratique incontestable. On pourra les rapprocher de celles qui ont été obtenues dans le dernier siècle et au commencement de celui-ci par MM. De Fourcroy, officier du génie français, Don Mann, prieur de la chartreuse anglaise à Nieuport et membre de cette académie[1], Beautemps-Beaupré, ingénieur hydrographe de la marine française et autres personnes. La conformité de marche de plusieurs de ces résultats comparés à ceux d'Angleterre, semble établir un préjugé en leur faveur, et porterait à croire que les erreurs accidentelles se trouvent plus ou moins éliminées. On y verra aussi une réfutation de l'opinion émise par l'abbé Mann dans le tome I de nos anciens mémoires et dans un écrit qui a été cité souvent avec éloge et en particulier par La Lande, dans le IVe vol. de son *Astronomie*. « L'irrégularité des marées, dit notre ancien confrère, en parlant de la mer du Nord, est telle qu'il paraît impossible d'en déduire aucune théorie, ou de les calculer avec certitude et précision. Cette irrégularité résulte manifestement de la forme de cette mer, du gisement de ses côtes, et d'une infinité de bancs de sable et de bas-fonds dont presque toute cette mer est remplie. »

Nous aurons l'honneur de proposer en conséquence à l'académie, si elle jugeait toutefois utile de faire imprimer ce rapport, de vouloir bien donner comme partie complémentaire le travail de M. Mailly, qui sera consulté avec fruit par les personnes qui s'occupent de l'étude de l'hydrographie de notre pays.

[1] *Voyez* les Anciens *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, etc.

SUR LES MARÉES

EN DIFFÉRENS POINTS DES CÔTES DE BELGIQUE,

PAR ED. MAILLY.

Les marées sont soumises à plusieurs inégalités qui dépendent des distances mutuelles du soleil, de la lune et de la terre. La plus considérable de ces inégalités a une période qui s'accomplit dans l'espace d'un demi-mois lunaire, on l'appelle *l'inégalité semi-mensuelle.* Elle affecte à la fois *l'instant* et la *hauteur* de la marée, et dépend de la distance en ascension droite de la lune au soleil, ou, ce qui est la même chose de l'heure solaire du passage de la lune au méridien. Les autres inégalités sont produites par les changemens de parallaxe et de déclinaison de la lune et du soleil. Elles sont très-faibles par rapport à l'inégalité semi-mensuelle, et ce n'est que par des observations très-nombreuses et très-exactes qu'on peut les déterminer. Enfin l'on a remarqué, dans quelques endroits, une différence entre la marée du matin et celle du soir; on lui a donné le nom d'*inégalité diurne*; elle est quelquefois très-forte, surtout pour ce qui regarde la hauteur de la marée. M. Whewell, à qui l'on doit les premières recherches sur l'inégalité diurne, dit qu'il serait facile de citer des cas où cette inéga-

lité a déterminé le salut ou la perte d'un navire. Je me propose de rechercher plus tard si cette inégalité existe sur les côtes de Belgique; pour le moment, je ne m'occuperai que de la grande inégalité semi-mensuelle. Les résultats auxquels je suis parvenu, et les formules que j'ai calculées permettront de déterminer, avec quelque exactitude, l'*établissement du port*, l'*heure fondamentale du port*, l'*unité de hauteur*, et fourniront des tables de marées plus satisfaisantes peut-être que celles dont on fait usage aujourd'hui. Je partagerai ce travail en deux parties; dans la première, je m'occuperai de l'*instant* de la pleine mer, et dans la seconde, de la *hauteur* d'une pleine mer au-dessus de la basse mer consécutive.

Ire PARTIE.

DE L'HEURE DE LA PLEINE MER.

L'inégalité semi-mensuelle est assez bien représentée par la formule suivante :

$$\text{tang. } 2(\theta' - \lambda') = -\frac{h \sin. 2(\varphi - \alpha)}{h' + h \cos. 2(\varphi - \alpha)} \quad \ldots\ldots \quad (a)$$

Dans cette formule λ' est l'heure lunaire de la haute mer, corrigée de l'inégalité semi-mensuelle; c'est ce que Laplace appelle *l'heure fondamentale* du port; θ' est l'intervalle qui s'écoule entre l'instant φ du passage de la lune au méridien et celui de la pleine mer; α et $\frac{h}{h'}$ sont des quantités constantes pour un même lieu, mais variables d'un lieu à l'autre. Ces constantes ne peuvent se déterminer que par l'observation. Voici la marche que j'ai suivie pour les obtenir. J'ai commencé

par inscrire en regard de l'heure de chaque pleine mer, l'heure du dernier passage de la lune au méridien supérieur ou inférieur; et j'ai pris les différences; puis, j'ai inscrit, dans autant de colonnes séparées, les heures des passages compris entre 0^h et $0^h\ 30'$; entre $0^h\ 30'$ et 1^h; entre 1^h et $1^h 30'$, et ainsi de suite, en mettant à côté de chaque nombre la différence correspondante. Ensuite, j'ai pris les moyennes de chaque colonne. Cette méthode est celle qui avait été adoptée en Angleterre, par M. Lubbock, dans la discussion des observations de Londres et de Liverpool. J'ai trouvé ainsi les résultats suivans :

1. Ste-*Marie* (fort), *près d'Anvers.*

(D'après 198 observations faites en juin, juillet, août, septembre 1835.)

$$\lambda' = 3^h\ 49'\ ;\ \alpha = 1^h\ 30'\ ;\ \frac{h}{h'} = \text{tang. } 16^\circ 45'\ ;\ \text{log. } \frac{h}{h'} = \bar{1}.47852.$$

Heure solaire du passage de la lune au méridien. — (Temps moy.)	Intervalle qui s'écoule entre le passage de la lune et l'instant de la pleine mer — OBSERVÉ.	CALCULÉ.	DIFFÉRENCE.
0h 0′	4h 6′	4h 9′	+ 3′
1 0	3 55	3 56	+ 1
1 59	3 42	3 42	0
3 0	3 30	3 29	— 1
3 59	3 22	3 19	— 3
5 1	3 15	3 14	— 1
5 57	3 20	3 19	— 1
6 59	3 38	3 37	— 1
8 1	4 1	4 1	0
8 59	4 20	4 19	— 1
9 57	4 23	4 24	+ 1
10 54	4 22	4 23	+ 1

2. *Anvers.*

(D'après 183 observations faites en juin, juillet, août, septembre 1835.)

$$\lambda' = 3^h\ 58'\,;\quad \alpha = 2^h\,;\quad \frac{h}{h'} = \text{tang. } 17^\circ 45'\,;\quad \log.\ \frac{h}{h'} = \bar{1}.50529.$$

HEURE DU PASSAGE de la lune.	OBSERVATION.	FORMULE.	DIFFÉRENCE.
0^h 1′	4^h 26′	4^h 25′	— 1′
1 0	4 16	4 13	— 3
1 58	3 59	3 58	— 1
3 0	3 42	3 43	+ 1
3 58	3 30	3 31	+ 1
5 0	3 23	3 23	0
6 3	3 26	3 23	— 3
6 58	3 27	3 32	+ 5
8 0	3 52	3 58	+ 6
8 58	4 19	4 22	+ 3
9 57	4 41	4 35	— 6
10 53	4 34	4 34	0

3. *Nieuport.*

(D'après 315 observations faites du mois de mai au mois d'octobre 1835, à l'intérieur du chenal du port.)

Pour Nieuport, quoiqu'il y eût un assez grand nombre d'observations, je n'ai pas pu trouver une formule unique pour représenter l'inégalité semi-mensuelle; mais je suis parvenu à un résultat assez satisfaisant en prenant

$$\lambda' = 11^h\ 55',\ \alpha = 1^h \text{ et } \frac{h}{h'} = \text{tang. } 12^\circ 15' \text{ depuis } \varphi = 0^h \text{ jusqu'à } \varphi = 4^h\,;$$
$$\text{et } \frac{h}{h'} = \text{tang. } 18^\circ \quad \text{depuis } \varphi = 5^h \text{ jusqu'à } \varphi = 11^h$$ [1].

[1] La pendule qui servait aux observations paraît avoir retardé, pendant leur durée, de 15′, nombre moyen; λ' serait alors égal à 12^h 10′, et tous les nombres du tableau suivant devraient être augmentés de 15′.

HEURE DU PASSAGE de la lune.	OBSERVATION.	FORMULE.	DIFFÉRENCE.
11h 58′	12h 3′	12h 5′	+ 2′
1 0	11 55	11 55	0
1 59	11 45	11 45	0
3 0	11 37	11 36	— 1
4 0	11 30	11 30	0
5 0	11 20	11 18	— 2
6 0	11 23	11 30	+ 7
7 0	11 50	11 55	+ 5
7 59	12 19	12 20	+ 1
9 0	12 33	12 32	— 1
9 58	12 31	12 31	0
10 56	12 20	12 20	0

4. *Ostende.*

(D'après 765 observations faites du mois de mai 1835, au mois de juin 1836, à l'écluse du bassin.)

$$\lambda' = 12^h\,33'\,;\ \alpha = 2^h\,;\ \frac{h}{h'} = \text{tang. } 5^\circ 45\,;\ \log.\ \frac{h}{h'} = \bar{1}.00301.$$

HEURE DU PASSAGE de la lune.	OBSERVATION.	FORMULE.	DIFFÉRENCE.	*Remarque.*
11h 59′	12h 41′	12h 43′	+ 2′	
1 0	12 41	12 39	— 2	La pendule d'Ostende a retardé, du mois de mai au mois d'octobre 1835, de 13′, valeur moyenne; mais depuis cette époque, l'on n'a plus donné la marche de la peudule. Ne sachant donc pas si elle a continué à retarder ou si elle a avancé, je me suis décidé à négliger cette correction.
2 0	12 33	12 33	0	
2 59	12 25	12 27	+ 2	
3 58	12 22	12 23	+ 1	
5 1	12 19	12 21	+ 2	
5 59	12 21	12 22	+ 1	
7 0	12 26	12 27	+ 1	
7 59	12 34	12 33	— 1	
8 59	12 43	12 39	— 4	
10 0	12 43	12 44	+ 1	
10 59	12 42	12 45	+ 3	

5. *Blankenberg.*

(D'après 176 observations faites sur la côte de Blankenberg, près de la jetée, du mois de mai au mois d'octobre 1835.)

$$\lambda' = 12^h\ 31'\ ;\ \alpha = 1^h\ 30'\ ;\ \frac{h}{h'} = \text{tang. } 13^\circ\ ;\ \log.\ \frac{h}{h'} = \bar{1}.36336.$$

HEURE DU PASSAGE de la lune.	OBSERVATION.	FORMULE.	DIFFÉRENCE.
0^h 0′	12^h 46′	12^h 47′	+ 1′
1 0	12 36	12 37	+ 1
1 58	12 29	12 26	— 3
3 2	12 20	12 15	— 5
3 58	11 59	12 7	+ 8
5 0	12 1	12 4	+ 3
6 0	12 13	12 9	— 4
7 0	12 24	12 22	— 2
7 59	12 45	12 40	— 5
9 0	12 55	12 53	— 2
10 0	13 0	12 58	— 2
10 59	12 40	12 54	+ 14

CONCLUSIONS.

1° D'après les observations faites sur les côtes de Belgique, l'*établissement du port*, ou l'intervalle qui s'écoule entre le passage de la lune au méridien et l'instant de la pleine mer, le jour de la nouvelle lune ou de la pleine lune, serait donc :

LIEUX.	OBSERVATION.	CALCUL.	ANNUAIRE DU BUREAU DES longitudes.	NAUTICAL ALMANAC.
Ste-Marie . . .	4h 6′	4h 9′	?	?
Anvers . . .	4 26	4 25	4h 25′	4h 25
Nieuport . . .	12 18	12 20	12 15	11 15[1]
Ostende . . .	12 41	12 43	12 20	12 10
Blankenberg. .	12 46	12 47	?	?

A *Anvers*, l'établissement du port paraît donc être bien décidément $4^h 25'$, mais à *Nieuport* et à *Ostende*, il serait, d'après les nouvelles observations $12^h 19'$ et $12^h 42'$. Cet élément ne semble pas avoir été déterminé jusqu'ici pour *Sainte-Marie* et *Blankenberg;* nous admettrons provisoirement $4^h 7'$ et $12^h 46'$ pour ces deux endroits. Nous ferons remarquer que l'établissement du port *calculé* qui résulte de toutes les observations étant le même à peu près que l'établissement *observé,* qui n'est déduit que des observations faites aux jours de nouvelle et de pleine lune, il y aurait une assez grande probabilité pour l'exactitude des nombres trouvés, si l'on était sûr de la marche des pendules qui ont servi aux observations.

2° L'*heure fondamentale du port* serait :

LIEUX.	HEURE fondamentale.
Ste-Marie	3h 49′
Anvers	3 58
Nieuport	12 10
Ostende	12 33
Blankenberg	12 31

[1] Il y a probablement ici une erreur de chiffre, bien qu'elle se reproduise annuellement et que

3° Le *retard* de la marée, ou l'*âge* de la marée, qui n'est autre chose que l'âge de la lune, correspondant à l'heure fondamentale, serait :

LIEUX.	RETARD.
Ste-Marie	1h 30′
Anvers	2 0
Nieuport	1 0
Ostende.	2 0
Blankenberg	1 30

Cet élément ne peut être déterminé d'une manière exacte et certaine qu'au moyen d'une longue série d'observations. Si l'on pouvait s'en rapporter à celles que l'on a pu discuter, il en résulterait que le retard de la marée n'est pas le même pour les différens points de la côte. C'est, du reste, un fait qui a été constaté ailleurs, et qui paraît aujourd'hui hors de doute.

4° Le coefficient $\frac{h}{h'}$ de l'inégalité semi-mensuelle qui, d'après la théorie, exprime le rapport des effets produits par la marée solaire et la marée lunaire considérées séparément, et qui devrait être par conséquent invariable d'un endroit à l'autre, semblerait être :

de pareilles différences dans les nombres des tables ne soient pas sans exemple : ainsi, l'*Annuaire* de Paris donne pour l'établissement du port à Dublin 9h 45′, tandis que dans le *Nautical Almanac*, on trouve 10h 30′; je ferai remarquer à cette occasion que la table de l'*Annuaire* français aurait besoin d'une révision complète. On n'y a pas encore tenu compte des travaux exécutés dans ces derniers temps en Angleterre et en France même : ainsi on continue à donner pour le Havre 9h 15′, tandis que M. Daussy a trouvé 9h 57′ (*Connaissance des temps pour* 1838).

LIEUX.	VALEUR DE $\frac{h}{h'}$.	DIFFÉRENCE entre les plus grands et les plus petits intervalles.
Ste-Marie	0,3010 ou tg. 16°, 45′	1h 8′
Anvers	0,3201 tg. 17°, 45′	1 18
Nieuport	? ?	1 13
Ostende.	0,1007 tg. 5°, 45′	0 24
Blankenberg . . .	0,2308 tg. 13°, 0′	1 1

Il paraîtrait donc que $\frac{h}{h'}$ varie d'un lieu à l'autre et même dans des limites assez grandes. C'est pour Ostende surtout que l'écart est considérable. J'avais cru d'abord que cela pouvait tenir à ce que les observations, en ce point, avaient été faites par deux observateurs différens; pour m'en assurer, j'ai recommencé mes calculs en discutant séparément les deux séries d'observations; eh bien, les deux courbes représentant l'inégalité semi-mensuelle étaient presqu'identiques. D'une autre part, il y avait une année entière d'observations. Cette variation du coefficient $\frac{h}{h'}$ avait été remarquée par M. Whewell en Angleterre : c'est là, comme le dit ce savant, une circonstance qu'aucune théorie connue des marées n'aurait pu même faire pressentir. Elle tient probablement en grande partie à la nature des localités.

5° Lorsque l'on a des tables de marées calculées pour un lieu donné, on en tire ordinairement l'heure de la pleine mer dans un autre, en ajoutant ou retranchant des nombres donnés par les tables la différence des établissemens du port des deux endroits; l'on voit, par ce qui précède, que si l'on appliquait cette méthode à Ostende, on pourrait être conduit à des résultats très-fautifs. L'on trouve aussi dans l'*Annuaire du bureau des longitudes* une table pour calculer l'heure de la marée. Cette table est celle que Daniel Bernouilli donna dans son mémoire sur les marées qui partagea avec Maclaurin, Euler et Cavalleri le prix proposé en 1738, par l'académie des sciences de Paris.

Comme elle a été déduite de la théorie, elle n'est pas non plus d'un usage sûr. M. Lubbock a construit, d'après cette table, la courbe qui représente l'inégalité semi-mensuelle pour le port de Londres, et il a mis en regard celle qui résultait de la discussion des observations faites en ce lieu. Les deux courbes diffèrent sensiblement, l'erreur moyenne s'élève souvent *à plus d'une demi-heure* [1].

DEUXIÈME PARTIE.

DE LA HAUTEUR DE LA MARÉE.

La *hauteur* d'une pleine mer au-dessus de la basse mer consécutive est, ainsi que l'heure de la marée, sujette à une inégalité semi-mensuelle qui peut être représentée par l'équation

$$y = \sqrt{h'^2 + h^2 + 2hh' \cos. 2(\varphi - \alpha)}. \quad \ldots\ldots \quad (b)$$

y est la hauteur de la marée, φ l'heure solaire moyenne du passage de la lune au méridien; h, h' et α sont des constantes qui doivent être déterminées par l'observation; on y parvient assez facilement, en remarquant que les valeurs *maximum* et *minimum* de y correspondent à $\varphi - \alpha = 0$, et à $\varphi - \alpha = 90°$. On obtient ainsi avec assez d'exactitude la constante α; mais pour h et h', il vaut mieux employer

[1] *On the tides. From the companion of the british almanac*, by Lubbock.

la méthode des moindres carrés. C'est de cette manière que je suis arrivé aux résultats suivans; ils sont assez satisfaisans pour Ostende et Nieuport; pour Anvers, ils le sont beaucoup moins; quant à Ste-Marie et à Blankenberg, j'ai donné les nombres qui résultent des observations, sans chercher à les calculer; ces nombres m'ont paru trop irréguliers pour que je pusse espérer de les représenter par une formule. Je dois encore faire observer que dans les calculs relatifs à Ostende et à Nieuport, j'ai pris des nombres ronds pour l'heure solaire du passage de la lune au méridien. Je me suis assuré que l'erreur que je commettais ainsi, en négligeant quelquefois jusqu'à deux minutes, était insensible par rapport à celle dont l'observation est susceptible.

1. *Ste-Marie* (fort).

(D'après 572 observations faites en mai, juin, juillet, août 1835; la hauteur de la marée était mesurée sur une échelle métrique placée devant l'écluse de la rotonde, près de la Perle.)

HEURE DU PASSAGE de la lune.	OBSERVATION.
0^h 31	2^m, 38
1 29	2, 30
2 30	2, 27
3 30	2, 27
4 30	2, 19
5 30	2, 08
6 29	2, 03
7 30	2, 00
8 30	1, 90
9 28	2, 05
10 26	2, 21
11 27	2, 41

2. *Anvers.*

(D'après 244 observations faites en mai, juin, juillet, août, septembre 1835 ; la hauteur de la marée était mesurée sur une échelle métrique placée au-dessus du radier du bassin.)

$$y = \sqrt{13{,}63 + 1{,}58 \cos. 2(\varphi - 1^h\ 12')}\ ;\ h' = 3{,}68\ ;\ h = 0{,}21\ ;\ \frac{h}{h'} = 0{,}06.$$

HEURE DU PASSAGE de la lune.	OBSERVATION.	FORMULE.	DIFFÉRENCE.
0^h 30′	3^m,82	3^m,89	+ 0^m,07
1 30	3, 85	3, 90	+ 0, 05
2 28	3, 75	3, 86	+ 0, 11
3 28	3, 93	3, 77	— 0, 16
4 31	3, 65	3, 66	+ 0, 01
5 31	3, 60	3, 55	— 0, 05
6 33	3, 35	3, 48	+ 0, 13
7 28	3, 35	3, 47	+ 0, 12
8 29	3, 51	3, 52	+ 0, 01
9 21	3, 78	3, 60	— 0, 18
10 27	3, 81	3, 72	— 0, 09
11 22	3, 81	3, 81	0, 00

3. *Nieuport.*

(D'après 674 observations faites du mois de mai au mois d'octobre 1835 ; la hauteur de la marée était mesurée sur l'échelle métrique des pilotes, placée à la vieille écluse de Furnes.)

$$y = \sqrt{12{,}46 + 3{,}72 \cos. 2(\varphi - 1^h)}\ ;\ h' = 4{,}02\ ;\ h = 2{,}96\ ;\ \frac{h}{h'} = 0{,}73.$$

HEURE DU PASSAGE de la lune.	OBSERVATION.	FORMULE.	DIFFÉRENCE.
0^h 0′	3^m,90	3^m,96	+ 0^m,06
1 0	3, 95	4, 02	+ 0, 07
2 0	3, 93	3, 96	+ 0, 03
3 0	3, 87	3, 78	— 0, 09
4 0	3, 65	3, 53	— 0, 12
5 0	3, 36	3, 26	— 0, 10
6 0	3, 01	3, 04	+ 0, 03
7 0	2, 89	2, 96	+ 0, 07
8 0	2, 95	3, 04	+ 0, 09
9 0	3, 22	3, 26	+ 0, 04
10 0	3, 56	3, 53	— 0, 03
11 0	3, 81	3, 78	— 0, 03

4. *Ostende.*

(D'après 1358 observations faites du mois de juin 1835 au mois de juin 1836 inclusivement; la hauteur de la marée était mesurée sur l'échelle des pilotes.)

$$y = \sqrt{15,09 + 5,81 \text{ cos. } 2(\varphi - 1^h)}\,;\; h' = 4,57\,;\; h = 3,05\,;\; \frac{h}{h'} = 0,67.$$

HEURE DU PASSAGE de la lune.	OBSERVATION.	FORMULE.	DIFFÉRENCE.
0^h 0′	4^m,40	4^m,49	+ 0^m,09
1 0	4, 60	4, 57	— 0, 03
2 0	4, 48	4, 49	+ 0, 01
3 0	4, 26	4, 24	— 0, 02
4 0	3, 96	3, 89	— 0, 07
5 0	3, 59	3, 49	— 0, 10
6 0	3, 18	3, 17	— 0, 01
7 0	2, 91	3, 04	+ 0, 13
8 0	3, 07	3, 17	+ 0, 10
9 0	3, 60	3, 49	— 0, 11
10 0	3, 91	3, 89	— 0, 02
11 0	4, 19	4, 24	+ 0, 05

5. *Blankenberg.*

(D'après 112 observations faites du mois de mai au mois d'octobre 1835; la hauteur de la marée était mesurée sur l'échelle placée près de la jetée n° 14.

HEURE DU PASSAGE de la lune.	OBSERVATION.
0^h 28′	4^m,97
1 11	4, 35
2 10	4, 37
4 30	3, 89
5 26	3, 45
6 29	3, 36
7 31	3, 35
8 30	3, 69
9 21	3, 97
10 7	3, 97
11 27	4, 14

CONCLUSIONS.

—

1° *L'unité de hauteur* des marées, c'est-à-dire, la moitié de la hauteur moyenne des marées ordinaires des pleines et des nouvelles lunes, serait donc :

LIEUX.	UNITÉ DE HAUTEUR	
	OBSERVÉE.	CALCULÉE.
Ste-Marie	1m, 20	?
Anvers	1, 91	1m, 93
Nieuport	1, 95	1, 98
Ostende	2, 20	2, 24
Blankenberg . . .	2, 28	?

M. Timmermans, professeur à l'université de Gand, avait trouvé pour Ostende 2m, 41 [1].

2° On remarquera que pour Ostende et Nieuport, où il y avait cependant un assez grand nombre d'observations, les différences entre les hauteurs observées et les hauteurs calculées s'élèvent jusqu'à 0m,13 sur 2m,91, soit $\frac{1}{22}$; cela peut tenir à ce que les observations ne sont pas assez nombreuses encore, ou bien à ce qu'au lieu de rapporter la hauteur d'une marée au dernier passage de la lune, comme je l'ai fait, il aurait fallu la rapporter à un passage antérieur. La même remarque s'applique à l'heure de la pleine mer. M. Lubbock est parvenu de cette manière à faire disparaître presque entièrement l'action perturbatrice qui est due à la déclinaison et à la parallaxe de la lune et du soleil. Il y a ceci de curieux que ce passage antérieur n'est pas le même pour la hauteur que pour l'instant de la marée.

[1] *Voyez* l'*Annuaire* de l'observatoire de Bruxelles pour l'année 1834.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Les formules empiriques qui représentent la grande inégalité de *l'instant* et de la *hauteur* de la pleine mer, peuvent servir pour calculer des tables de marées; mais ces tables ne seront qu'approximatives, puisqu'on n'y aura pas tenu compte de la parallaxe et de la déclinaison du soleil et de la lune, qui produisent des inégalités, bien plus faibles à la vérité que la première, mais qu'il n'est pas permis de négliger, si l'on veut arriver à quelque exactitude. D'un autre côté, les variations que subit l'atmosphère doivent aussi exercer une influence perturbatrice sur les marées. Cette influence dépend surtout de la pression de l'air et de la direction et de l'intensité du vent. MM. Daussy et Lubbock ont essayé, l'un en France, l'autre en Angleterre, de mesurer la première de ces causes; ils ont trouvé que l'océan monte lorsque le baromètre descend. Quant à l'action du vent, il paraîtrait, d'après les calculs de M. Lubbock, qu'elle est assez faible à Londres, où les courans NO élèvent les eaux, les courans SO les dépriment; on conçoit que pour mesurer l'effet de cette dernière cause perturbatrice, il faut avoir un point de comparaison, c'est-à-dire, des tables de marées sur l'exactitude desquelles on puisse compter, et qui aient été calculées d'après un très-grand nombre d'années d'observations, de manière que l'action des vents se soit trouvée éliminée; alors, en mettant en regard des nombres calculés, les nombres observés quand un vent déterminé dominait, il devient facile d'en déduire l'influence de ce vent. Pour la côte de Belgique, ce point de comparaison nous manquait entièrement. On se fera une idée de l'exactitude des formules que l'on peut trouver pour représenter l'inégalité semi-mensuelle, en songeant que l'erreur ne dépasse quelquefois pas une minute, quant à *l'instant* et une fraction de pouce anglais, quant à la *hauteur* de la marée. Mais pour cela, il faut que les observations soient en très-grand nombre (à Londres et à Liverpool,

il y avait dix-neuf années d'observations, ce qui comprenait un total de 13 à 14,000 observations en chaque lieu), parce qu'alors les causes accidentelles d'erreur disparaissent; ou bien, qu'elles aient été faites avec le plus grand soin, et alors encore faut-il qu'elles soient assez nombreuses. Les observations des marées sont très-difficiles à faire, et souvent l'on charge de ce soin des personnes qui n'ont pas le sentiment de l'exactitude ou qui n'en comprennent pas l'importance pour l'objet dont il s'agit : « Il est temps enfin, écrivait Laplace en » 1818, dans les mémoires de l'académie des sciences, il est temps » enfin d'observer ce genre de phénomènes avec autant de soin que » les phénomènes astronomiques. » Déjà les savans anglais ont proposé des moyens très-ingénieux pour faciliter ces observations; il serait bien à désirer qu'ils fussent mis en pratique dans notre pays. Une année de bonnes observations suffirait probablement pour arriver à la connaissance exacte des marées de nos côtes. Si les résultats venaient coïncider avec ceux auxquels ont conduit les observations de 1835, nous n'aurions plus rien à envier sous ce rapport aux peuples voisins, et le Gouvernement aurait rendu un service signalé à la science, en lui fournissant les élémens dont elle a besoin pour perfectionner ses théories.

NOTE.

Un membre de l'ancienne Académie de Bruxelles, l'abbé *Mann* [1], s'était beaucoup occupé de la question des *marées*. Dans un *Mémoire sur l'ancien état de la Flandre maritime*, qui lui valut l'entrée à l'Académie et qui a été imprimé dans le tome Ier des *Mémoires*, il consacre deux chapitres aux *phénomènes des marées sur la côte de Flandre et dans presque tout l'Océan Germanique*, et à la *quantité des marées sur les côtes de Flandre, etc., et leur comparaison avec la hauteur de différentes parties du pays adjacent.* « L'irrégularité de ces marées (de la Mer » du Nord) est telle, dit-il, qu'il paraît impossible d'en déduire aucune théorie, ou de les » calculer avec certitude et précision. Cette irrégularité résulte manifestement de la forme de » cette mer, du gisement de ses côtes et d'une infinité de bancs de sable et de bas-fonds, » dont presque toute cette mer est remplie. » L'abbé Mann l'attribue surtout à la différence de largeur de l'entrée et de la sortie des marées dans cette mer. Cette largeur est de 80 lieues environ à l'entrée (entre les côtes de la Norwége d'une part, et les îles de Schetland, des Orcades et la côte de l'Écosse de l'autre), tandis qu'elle n'est que de sept lieues à l'autre extrémité, qui est le détroit de Calais.

« Toutes ces causes manifestes et certaines de l'irrégularité des marées dans cette mer, dé- » montrent clairement la faiblesse des argumens que quelques physiciens français en ont voulu » tirer contre la gravitation universelle, comme cause des marées; mais *cette discussion trou-* » *vera place dans un autre ouvrage;* ce n'est pas ici le lieu de la faire, et il suffit de l'avoir » insinué pour mettre toute personne intelligente en garde contre de pareilles objections. » L'abbé Mann attribue encore à la conformation de la Mer du Nord, « le phénomène extraordi- » naire qu'on remarque sur les côtes hollandaises et flamandes d'une part, et les côtes de » l'Angleterre de l'autre. Quand il est haute marée au milieu de la mer entre ces côtes et l'An- » gleterre, il est demi-flux sur l'une de ces côtes et basse marée sur la côte opposée; et quand il » est haute marée sur une côte, c'est le demi-flux ou demi-jusant au milieu de la mer, et basse » marée sur l'autre côte et *vice versâ*.... Ce phénomène est presque unique à cette mer, selon » le sentiment de divers marins qui ont fréquenté différentes parties du globe..... Sur la côte » de Flandre, le flux dure cinq heures ou quatre heures et demie, et le jusant sept heures ou sept » heures et demie comme je l'ai souvent observé moi-même... Les grandes marées arrivent ordi- » nairement le troisième ou le quatrième jour après les phases de la lune dont elles dépendent.

» Toutes les observations des marins et toutes les tables des marées marquent qu'il est » haute marée en même temps sur toute la côte de Flandre.... La haute marée arrive ordi- » nairement sur toute cette côte, une demi-heure après que la lune a passé le méridien, ou » à peu de chose près, ce que je dis à cause que les vents, suivant leurs diverses directions,

[1] L'abbé Mann était né en Angleterre en 1734; il quitta fort jeune sa patrie, parcourut la France, l'Espagne et s'arrêta dans les Pays-Bas où il devint prieur de la chartreuse de Nieuport, puis obtint un canonicat à Courtrai; en 1774, il entra à l'Académie de Bruxelles, dont il fut élu secrétaire perpétuel en 1787, à la mort de M. Des Roches. Lors de l'invasion française, il se retira en Allemagne et se fixa à Prague.

» peuvent accélérer ou retarder les marées, comme je l'observe journalièrement. » L'auteur donne ensuite la quantité (hauteur) des marées à Ostende et à Nieuport, d'après les observations de M. Meynne, capitaine des pilotes pour le premier point, et ses propres observations pour le second. En réduisant en mètres les mesures données en pieds de France et des Flandres, on trouve :

QUANTITÉ DES MARÉES.	OSTENDE.	NIEUPORT.
1° Des syzygies.	5m,56	5m,20
2° Des quadratures	4m,66	3m,73

Les marées des syzygies montent quelquefois à 8m,77 à Ostende, et à 7m,47 à Nieuport. Dans ce dernier lieu les observations ont été faites à l'intérieur du port; mais hors du port, dit M. Mann, les marées des syzygies sont les mêmes que sur tout le reste de la côte de Flandre. Il cherche à expliquer cette différence et finit par ces mots : « Voilà une très-petite partie des » observations sur les marées que j'ai déjà rassemblées; j'espère d'en augmenter le nombre » avec le temps, de les corriger avec toute la précision dont je suis capable et d'en former un » mémoire à part. »

Dans le tome II des anciens *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, l'on trouve un mémoire de l'abbé Mann sur l'*Histoire naturelle de la Mer du Nord et la pêche qui s'y fait.* La deuxième section traite des marées et des courans en général. L'auteur renvoie au mémoire précédent pour ce qui regarde les marées des côtes de Flandre, et il se borne à ce qui concerne les marées et les courans de la Mer du Nord considérée en général et dans toute son étendue. A la fin de ce mémoire, on trouve quelques tables intéressantes, dont voici un extrait.

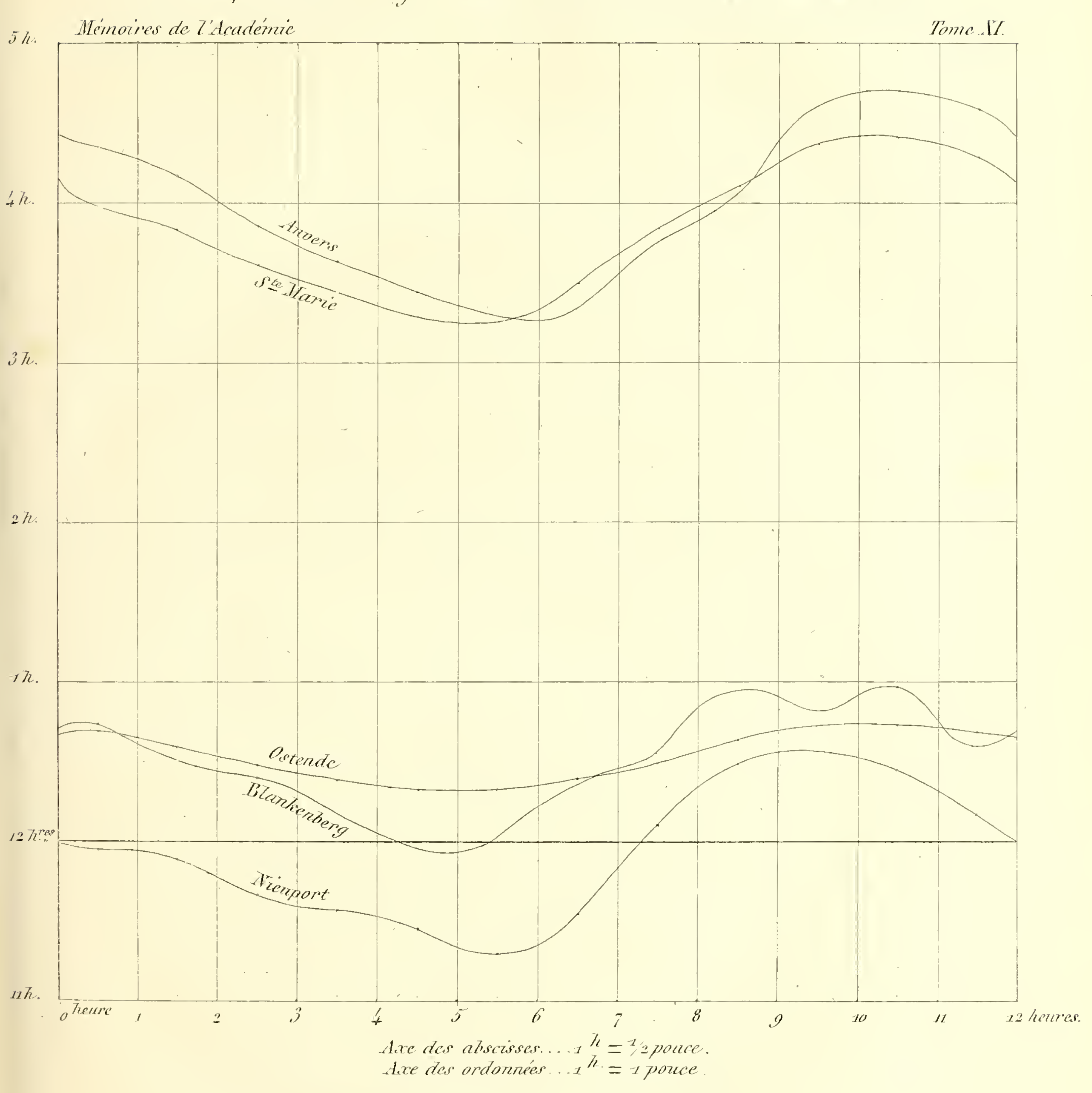
QUANTITÉ DES MARÉES.		OSTENDE ET NIEUPORT.
Maximum des syzygies	. . . .	6m,70
Moyenne	id.	5,58
Minimum	id.	4,46
Maximum des quadratures	. . . .	4,46
Moyenne	id.	3,62
Minimum	id.	2,40

La quantité des marées a été mesurée sur une échelle dont le point fixe, à Ostende, se trouvait (d'après les observations de M. Mann), à 3m,41 au-dessous du niveau réduit de la mer, « et qui en serait la surface actuelle, s'il n'y avait point de marées ni rien autre chose qui en » dérangeât l'équilibre. » A Nieuport (d'après les observations de l'ingénieur Duval, en 1776), le point fixe de l'échelle se trouvait à 2m,79 au-dessous du même niveau.

Dans une seconde table, M. Mann donne pour chaque jour de la lune l'heure de la haute mer en différens endroits des mers du nord-ouest de l'Europe. Il suppose que ce phénomène a lieu au même instant sur toute la côte de Flandre depuis Gravelines jusqu'à l'Écluse. Cette table est calculée en admettant que d'un jour à l'autre, l'heure de la marée retarde uniformément de 48'. L'auteur donne 12h 0' pour l'établissement du port sur la côte de Flandre, et 6h 0' pour le même élément à Anvers; il dit qu'il a tiré sa table des atlas marins tant anglais que français, de l'hydrographie du père Fournier, de la connaissance des temps, ainsi que de ses propres observations sur la côte de Flandre.

FIN.

Courbes représentant l'Inégalité semi-mensuelle relative à l'heure de la Marée.



Axe des abscisses....1 h = ½ pouce.
Axe des ordonnées...1 h = 1 pouce.

Courbes représentant l'Inégalité semi-mensuelle relative à la hauteur de la Marée.

Mètres

Blankenberg

Ostende

Mètres




BRITISH
NATURAL HIST

MÉMOIRE

SUR

L'IRRADIATION,

PAR J. PLATEAU,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE, PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE GAND.

(Lu à la séance du 3 novembre 1838.)

MÉMOIRE

SUR

L'IRRADIATION.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

1. Le but que je me suis proposé dans ce Mémoire est de faire disparaître les incertitudes qui règnent encore aujourd'hui parmi les astronomes et les physiciens sur l'existence même de l'irradiation, et de substituer, aux notions vagues que l'on possède maintenant, des idées plus précises sur la cause du phénomène, sur l'influence qu'il peut exercer dans les observations astronomiques, et sur les lois qui le régissent.

2. *L'irradiation* est le phénomène en vertu duquel un objet lumineux environné d'un espace obscur, paraît plus ou moins amplifié. On en cite ordinairement comme exemple, l'apparence que manifeste la lune lorsqu'elle se montre sous la forme d'un croissant et laisse dis-

tinguer en même temps le reste de son disque, faiblement éclairé par la lumière cendrée : le contour extérieur de la portion lumineuse semble présenter alors une forte saillie sur celui de la portion obscure ; en d'autres termes, le croissant paraît faire partie d'un disque très-sensiblement plus grand que celui auquel appartient le reste de l'astre.

Cet empiétement apparent du bord d'un objet lumineux sur l'espace obscur qui l'entoure, entraîne une illusion opposée pour un objet obscur projeté sur un champ lumineux. Les dimensions de cet objet paraissent diminuées ; car alors l'irradiation produite le long de son contour par le champ lumineux environnant, s'étend en dedans de ce contour.

3. Il est inutile d'insister sur l'importance de l'irradiation en astronomie. Une illusion qui tend à accroître les dimensions apparentes des objets lumineux projetés sur un fond obscur, et à diminuer celles des objets obscurs projetés sur un champ lumineux, paraît devoir exercer une influence plus ou moins prononcée sur toutes les observations qui ont pour objet la mesure des diamètres apparens des corps célestes, les éclipses, les passages des planètes devant le soleil, etc. Aussi le phénomène a-t-il exercé particulièrement la sagacité des astronomes ; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que les observations présentent à cet égard la plus grande divergence. Les unes semblent indiquer une influence notable de l'irradiation, les autres paraissent complétement exemptes des erreurs qu'elle entraîne. De là aussi une divergence d'opinion parmi les astronomes relativement à l'existence même de l'irradiation, les uns admettant cette existence, les autres la révoquant en doute. Il est donc important de chercher la vérité au milieu de ces incertitudes, et de déterminer les causes qui ont dû les faire naître. Je mettrai, j'espère, hors de doute que l'irradiation existe réellement, que c'est l'un des phénomènes de vision les plus faciles à constater, qu'elle peut même être mesurée avec précision, et que si, dans les observations faites à travers les instrumens astronomiques, elle a quelquefois cessé de manifester son influence, cela tient à des circonstances dont on peut aisément se rendre compte.

4. D'un autre côté, plusieurs théories ont été successivement proposées pour expliquer la cause de l'irradiation. L'une d'entre elles, quoique très-ancienne, est encore adoptée en général aujourd'hui. Elle consiste à admettre que l'impression produite au fond de l'œil par un objet lumineux, se propage sur la rétine jusqu'à une petite distance tout autour de l'espace directement excité par la lumière, de sorte que la sensation totale correspond alors à une image un peu plus grande que la véritable. Cette hypothèse si simple a cependant trouvé des adversaires, et récemment même une explication différente a été mise en avant. J'aurai donc à examiner les diverses théories proposées, et je tâcherai d'appuyer de nouvelles preuves celle dont je viens de rappeler le principe.

5. Enfin le phénomène est régi par des lois remarquables et qui peuvent conduire à des procédés propres à garantir de son influence les observations astronomiques. Parmi ces lois, les unes étaient déjà connues quoique d'une manière assez vague, les autres m'ont été indiquées par l'expérience. Je donnerai des procédés simples pour les constater toutes, et je tâcherai d'arriver à la mesure de celles qui ont le plus d'importance.

Afin d'aborder ces différens sujets avec connaissance de cause, il convient de tracer en premier lieu l'exposé historique des recherches et des opinions des savans sur le phénomène qui nous occupe. Le lecteur sera ainsi à même d'apprécier nettement l'état actuel de la question.

PRÉCIS HISTORIQUE.

6. Le phénomène de l'irradiation a été observé très-anciennement. Épicure[1] parle de la différence de grandeur que paraît présenter une

[1] *Lettre à Pythoclès.* Voir *Diogène de Laerce.*

flamme lorsqu'on la regarde de loin pendant le jour et pendant la nuit, et cela pour montrer que l'œil peut commettre de petites erreurs dans l'estimation de la grandeur des corps célestes. Ce philosophe soupçonnait donc déjà l'influence de l'irradiation en astronomie.

C'est probablement aussi à l'irradiation que Perse fait allusion dans les deux premiers vers de la satire III :

> ...... *Jàm clarum mane fenestras*
> *Intrat et angustas* extendit *lumine rimas.*

7. Parmi les premiers qui essayèrent d'expliquer le phénomène, les uns, comme nous l'apprend un ami de Galilée [1], disaient que les corps lumineux, tels que les astres ou les lumières artificielles, *enflammaient* l'air environnant, de sorte que l'œil placé à une distance suffisante confondait l'objet avec son auréole, et le jugeait ainsi plus grand. Les autres, suivant Gassendi [2], attribuaient l'accroissement apparent d'une flamme observée de loin, à ce que l'air environnant était vivement illuminé par des particules subtiles émanant continuellement de la flamme [3].

8. En 1604, une explication plus rationnelle, et qui plaçait la cause du phénomène dans l'œil même de l'observateur, fut présentée par Kepler [4]. Selon lui, quand un point lumineux est placé au delà d'une

[1] *Discorso delle comete di Mario Guiducci*, écrit en 1619 (Opere di Galileo Galilei. Florence, 1718, tom. II, page 256).

[2] *Epistola III*^{a} *de proportione quâ gravia decidentia accelerantur*, écrite en 1642 (Petri Gassendi opera omnia. Florence, 1727, tom. III, pag. 585).

[3] Ces singulières idées ont eu des partisans parmi les modernes. Ainsi on les retrouve peu modifiées dans un ouvrage qui parut en 1758, intitulé : *Manuel physique, ou manière courte et facile d'expliquer les phénomènes de la nature*, par Dufieu (pag. 376, question XLII). L'auteur attribue le phénomène à ce que l'air environnant *est éclairé par la lumière de la flamme*. Il est juste d'ajouter qu'il n'étend pas cette théorie à l'irradiation des astres, et qu'il explique par une extension de l'impression sur la rétine, la saillie apparente du croissant lumineux de la lune (pag. 375, quest. XLI).

[4] *Ad Vitellionem paralipomena quibus astronomiæ pars optica traditur.* Francfort, 1604, pag. 217 et suiv. Voyez aussi, pour les propositions préalables sur lesquelles s'appuie la théorie, pag. 199, prop. XXVI, et pag. 200, prop. XXVII.

certaine distance qui est déterminée pour chaque individu, les rayons reçus dans l'œil se réunissent avant d'avoir atteint la rétine, de sorte qu'éprouvant ensuite une nouvelle séparation, ils vont peindre sur cette membrane, non un point, mais une petite surface. De là l'explication de l'accroissement apparent que présentent de loin les objets éclatans et environnés d'objets obscurs : car cette dilatation des pinceaux lumineux doit évidemment étendre sur la rétine les limites des images, et les objets qui ont beaucoup d'éclat doivent paraître alors empiéter sur les autres. *Si æqualis omnia claritatis fuissent*, dit Kepler, *visio confusa esset ; jam vero, quia lucida præpollent, quantitate vitiantur.* Il admet, d'un autre côté, que la production de cette illusion exige une certaine irritabilité de la rétine, qui la rende capable d'être affectée non-seulement dans le point qui correspondrait à une vision distincte, mais aussi tout autour de ce point, par l'ensemble des rayons qui forment le pinceau lumineux dilaté; ainsi Kepler ne considère pas le phénomène comme se produisant chez tous les individus. Cette théorie est, comme on le voit, très-spécieuse : aussi a-t-elle été plus d'une fois reproduite depuis [1]. Cependant on admet en général aujourd'hui, qu'il n'existe pas de limite d'éloignement au delà de laquelle un œil de conformation normale ne puisse amener sur la rétine le foyer des pinceaux lumineux. D'ailleurs, comme je le montrerai plus loin (§ 71), l'irradiation se manifeste également à la distance même à laquelle chaque personne place les objets pour les voir nettement dans l'état naturel de l'œil, à celle, par exemple, où l'on tient un livre. Je n'ai pas besoin de faire remarquer ici que le phénomène de l'irradiation n'est pas particulier à certains yeux comme le pensait Kepler : c'est une opinion que personne n'a reproduite, et qui est contredite par les faits; seulement, comme je m'en suis assuré, l'intensité du phénomène est plus ou moins grande dans les différens yeux, et varie aussi chez la même personne (§§ 53, 77, 79, 87-89).

[1] Voy. *Histoire de l'Académie des sciences de Paris pour* 1699, pag. 79 (vol. imprimé en 1732). — *Essai sur la vision distincte et confuse*, par Jurin, § 53 et suiv., publié en 1738, à la suite du Traité d'optique de Smith (Traduction de Pezenas, tom. I). — etc.

Kepler rapporte, comme exemples de l'accroissement apparent des objets lumineux, plusieurs faits parmi lesquels je choisis les suivans (il ne faut pas oublier que tous résultent d'observations faites sans l'emploi d'instrumens grossissans; les lunettes astronomiques n'ayant été connues que quelques années plus tard) : Le contour extérieur du croissant lumineux de la lune paraît faire partie d'un cercle beaucoup plus grand que celui qui termine le reste du disque éclairé par la terre; pendant une éclipse de lune, en 1603, plusieurs personnes qui pouvaient distinguer le bord extérieur de la partie éclipsée, observèrent un effet analogue. Dans les éclipses de soleil, les personnes mêmes qui jouissent d'une bonne vue sont quelque temps avant d'apercevoir le commencement du phénomène, puis une échancrure d'une certaine étendue semble se produire tout à coup ; les cornes que présente ensuite la portion visible du soleil paraissent notablement émoussées; enfin l'étendue de la partie éclipsée se montre toujours trop petite, la partie lumineuse empiétant sur le bord de la lune.

A l'époque où Kepler écrivait l'ouvrage cité en note, on n'enseignait sur les fonctions des différentes parties de l'œil et sur la marche des rayons dans cet organe, que les erreurs les plus grossières. C'est dans le même ouvrage que ce grand homme, renversant d'un seul coup toutes ces absurdités, posa les vrais principes de la théorie de la vision. S'il se trompa à l'égard de l'irradiation, c'est qu'il ne connut pas nettement la propriété que possède un œil bien conformé de s'accommoder aux différentes distances des objets : on le conçoit aisément, car sa propre vue était mauvaise, et les objets éloignés lui paraissaient multiples. Bien qu'inadmissible aujourd'hui, l'explication qu'il donne du phénomène dont nous nous occupons peut être regardée comme un trait de plus de son génie.

9. Les lunettes astronomiques, en détruisant un grand nombre de fausses apparences dont l'irradiation oculaire était la source, donnèrent à ce phénomène un nouveau degré d'évidence. Aussi Galilée en a fait une étude particulière, et il y revient plusieurs fois dans le cours de ses ouvrages. D'après lui, l'irradiation provient soit d'une réfrac-

tion dans l'humeur que les paupières maintiennent sur la partie antérieure de l'œil [1], soit d'une réflexion sur les bords humides des paupières [2], et elle est de la même nature que ces longues traînées lumineuses que l'on voit s'échapper des parties supérieure et inférieure d'un objet brillant, quand on ferme en partie les yeux. Il est inutile de faire observer qu'un pareil rapprochement serait aujourd'hui tout-à-fait insoutenable, et Galilée lui-même paraît avoir conçu, à la fin, des doutes sur sa propre théorie, comme on le voit par un passage de ses dialogues sur le système du monde, dernier ouvrage où il parle de l'irradiation [3]. Qu'il me soit permis de donner ici un exposé rapide des observations de ce grand homme sur la matière qui nous occupe, et de faire voir ainsi que si les causes qu'il assigne au phénomène ne peuvent être admises, il avait du moins porté la connaissance des lois qui régissent celui-ci, à peu près au point où elle en est encore aujourd'hui.

Je commencerai par rapporter une partie des faits qu'il cite pour constater la production du phénomène. Ainsi, peu de temps après le coucher du soleil, lorsqu'on commence à distinguer quelques étoiles, elles paraissent d'une excessive petitesse, et semblent grandir ensuite en devenant plus rayonnantes, à mesure que le crépuscule s'efface. Il en est de même des planètes, et Vénus, lorsqu'on l'aperçoit en plein jour, est à peine comparable à une étoile de la dernière grandeur. Ce n'est pas seulement la lumière du jour qui peut dépouiller les astres de leur auréole factice : un léger nuage interposé produit le même effet, et on l'obtient également en plaçant devant l'œil un verre coloré

[1] *Discorso delle comete* (Œuvres de Galilée déjà citées, tom. II, pag. 257). Ce discours est écrit par Mario Guiducci, mais il reproduit les idées de Galilée.

[2] *Il Saggiatore*, publié en 1623 (*ibid.*, tom. II, pag. 395).

[3] ...... *Affirmo, objecta resplendentia, seu quia lumen illorum in humiditate, quæ suprà pupillas est, refringitur, seu quia reflectitur in crepidinibus palpebrarum, spargendo radios suos reflexos super easdem pupillas*, seu denique propter aliam causam, *ingeri oculo nostro circumdata novis radiis, et proindè majorem habentia speciem, quàm eorum corpora tali irradiatione nudata repræsentarent.* (Galilæi systema cosmicum. Lyon, 1641, dial. III, pag. 248.) Cet ouvrage de Galilée a été publié d'abord en italien, en 1632.

ou un voile noir. Enfin les lunettes astronomiques possèdent aussi le pouvoir d'atténuer les effets de l'irradiation, et c'est pour cela que ces instrumens, qui grossissent considérablement tous les autres objets, changent à peine les dimensions des étoiles fixes, et font disparaître les différences de grandeur que ces astres ainsi que les planètes manifestent à l'œil nu suivant que le ciel est plus ou moins obscur. Par la même raison encore, les lunettes nous découvrent dans les planètes une figure déterminée, et nous en montrent les contours nettement dessinés : on distingue ainsi parfaitement la forme ronde de Jupiter, les phases de Vénus, etc., tandis qu'à l'œil nu, tout se confond sous une même apparence rayonnante. Cette propriété des lunettes s'explique d'ailleurs aisément, car les objets ne pouvant être grossis par elles, que lorsqu'ils sont situés au delà de l'instrument, la chevelure lumineuse de l'irradiation, qui a son siége dans l'œil de l'observateur, ne doit point participer à cette amplification [1].

10. Quant aux lois du phénomène, Galilée a été conduit, dans le cours de ses recherches, aux principes suivans :

1° L'irradiation est d'autant plus grande, que l'objet est plus éclatant.

En effet, on s'assure aisément, par exemple, que Mars et surtout Mercure, qui sont plus rapprochés du soleil et par conséquent plus lumineux que Jupiter et Saturne, ont aussi une irradiation plus forte : car il est plus difficile de la leur enlever à l'aide de la lunette, et de distinguer ainsi leur véritable figure [2].

2° L'irradiation est aussi d'autant plus grande, que le champ sur lequel se détache l'objet est plus sombre.

Il suffit pour s'en convaincre, de comparer les dimensions apparentes des étoiles observées à l'œil nu, d'abord au crépuscule, puis pendant la nuit [3].

[1] *Lettera di Galileo Galilei al padre Cristoforo Grienberger*, écrite en 1611 (Œuvres de Galilée, tom. II, pag. 467 et 469). — *Sydereus Nuncius*, 1610 (*ibid.*, pag. 18). — *Discorso delle comete* (*ibid.*, pag. 255-257). — *Il Saggiatore* (*ibid.*, pag. 396).

[2] *Lettera al P. Grienb.* (Œuvres de Galilée, tom. II, pag. 467 et 468.)

[3] *Ibid.*, pag. 468.

3° L'irradiation, qui amplifie un objet lumineux sur un champ obscur, diminue au contraire les dimensions apparentes d'un objet sombre sur un champ lumineux.

C'est alors l'irradiation du fond qui empiète sur l'objet [1]. Ainsi Vénus passant sur le disque du soleil, devrait paraître beaucoup plus petite que lorsqu'elle se montre brillante sur un ciel obscur, puisqu'elle est amplifiée dans ce dernier cas, et qu'elle serait diminuée dans le premier [2].

4° Enfin, l'irradiation est d'autant plus grande par rapport à l'objet, et a d'autant plus d'influence pour en masquer la figure réelle, que cet objet est plus petit.

En effet, une chevelure lumineuse d'une certaine longueur entourant un objet de petites dimensions, doit apporter bien plus d'altération à la forme apparente de celui-ci, qu'une chevelure de même longueur entourant un objet de dimensions considérables. Aussi, tandis qu'à l'œil nu il est impossible, par exemple, de distinguer la figure de Jupiter, celle de la lune se montre nettement dessinée. D'un autre côté, l'irradiation, trop petite relativement aux dimensions de la lune pour masquer la figure générale de cet astre, suffit encore pour nous dérober, même dans la lunette, les petites inégalités qui doivent denteler sa circonférence extérieure. L'expérience suivante appuie cette assertion. On pratique, dans une lame mince de fer, deux fentes de semblables dimensions, l'une à bords unis, l'autre à bords dentelés (*fig.* 1), puis on place cet appareil devant une large flamme dans un lieu obscur, de manière que les deux fentes paraissent très-lumineuses. Alors, si on les regarde de près, on voit parfaitement les dentelures de la seconde; mais si l'on s'éloigne de cent ou cent cinquante pas, l'irradiation devient telle, que les dentelures disparaissent com-

[1] La dernière des observations de Kepler rapportées plus haut (§ 8), montre qu'il avait déjà entrevu cette conséquence : car, dans l'observation dont il s'agit, la partie éclipsée qui paraît trop petite, appartient au corps obscur de la lune projeté sur le champ lumineux formé par le disque solaire.

[2] *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*, etc., année 1612 (Œuvres de Galilée, tom. II, pag. 153).

plétement, et que les deux fentes offrent le même aspect. Si ensuite, en conservant cette dernière distance, on emploie une lunette, on distingue de nouveau la différence des deux objets; et enfin si l'on se place suffisamment loin, la lunette même cesse de rendre cette différence appréciable [1].

En terminant l'exposé des recherches de Galilée sur l'irradiation, je ne puis m'empêcher de dire quelques mots d'un procédé ingénieux imaginé par lui pour mesurer le diamètre angulaire des étoiles en les dépouillant de leur auréole. Ce procédé, dont il est facile, du reste, de concevoir aujourd'hui l'insuffisance, et que Galilée lui-même ne regardait pas comme susceptible d'une très-grande exactitude, consistait à placer, entre l'œil et l'étoile, un cordon tendu perpendiculairement au rayon visuel, et à chercher une position telle que l'astre parût exactement caché par le cordon. Connaissant alors l'épaisseur de celui-ci, et sa distance à l'œil, il était aisé de calculer l'angle visuel soutendu. Galilée trouva ainsi qu'une étoile de première grandeur, dont on estimait alors le diamètre à deux ou trois minutes, devait se réduire à un diamètre de cinq secondes au plus. Ce procédé reposait sur cette considération simple, que dès qu'un écran opaque placé devant un objet brillant atteint une largeur angulaire suffisante pour que cet objet ne puisse plus envoyer de rayons dans l'œil, l'auréole lumineuse de l'irradiation cesse de pouvoir se produire, de sorte que la mesure angulaire ainsi déterminée ne comprend pas cette auréole [2].

11. Après Galilée, l'irradiation a été aussi étudiée d'une manière spéciale par Gassendi. Ce philosophe attribue le phénomène à la dilatation de la pupille dans l'obscurité. Si une flamme, par exemple, observée de loin, paraît beaucoup plus grande la nuit que le jour, c'est que la pupille étant plus ouverte dans le premier cas, il en ré-

[1] *Lettera al P. Grienb.* (Œuvres de Galilée, tom. II, pag. 470 et 471). —*Systema cosmicum*, dial. III, pag. 248 et 249. La *fig.* 1 donne les dimensions des fentes telles qu'elles se trouvent représentées dans l'ouvrage de Galilée.

[2] *Systema cosmicum*, dial. III, pag. 267-269.

sulte sur la rétine une image plus grande[1]. Nous savons aujourd'hui que les dimensions de l'image formée sur la rétine ne dépendent pas de celles de la pupille. Je ne suivrai pas Gassendi dans le développement de son explication, car il l'appuie sur les notions les plus erronées relativement à la vision.

Outre des faits analogues à ceux que rapporte Galilée, Gassendi en cite quelques autres qui ne sont pas sans intérêt. Ainsi, frappé de la faiblesse de la lumière que nous envoie l'ensemble des étoiles qui brillent à la fois sur l'horizon, il se demande quelle grandeur aurait un disque unique formé par la réunion de toutes ces étoiles, en attribuant à chacune d'elles le diamètre sous lequel elle se montre à l'œil nu, savoir $3'$ à celles de première grandeur, $2'\frac{1}{2}$ à celles de seconde, etc., et il trouve que ce disque surpasserait celui du soleil. Or, si l'on songe à l'énorme différence entre la lumière du soleil et celle que nous recevons de l'ensemble des étoiles dans la plus belle nuit, on sera conduit nécessairement à cette conséquence, que les diamètres angulaires réels de ces dernières sont d'une extrême petitesse relativement à ce qu'ils nous paraissent[2].

Gassendi remarque encore que si l'on observe à la vue simple une étoile qui s'avance vers la lune, et si, à l'instant où elle a paru se cacher derrière le disque lumineux de cet astre, on regarde à travers une lunette, on verra de nouveau l'étoile séparée de la lune, et l'on distinguera entre les deux astres un intervalle d'un ou deux doigts, de sorte que l'occultation n'aura lieu que quelques minutes après[3].

[1] *Epistolæ quatuor de apparente magnitudine solis humilis et sublimis.* Voir les trois premières, écrites de 1636 à 1641 (ŒUVRES DE GASSENDI déjà citées, tom. III, pag. 385 et suiv.). — *Epist. tres de prop. quâ gravia decid. accelerantur.* Voir la troisième, écrite en 1642 (*ibid.*, pag. 567 et suiv.). — *Physicæ*, sect. II, lib. II, cap. V, *de varietate, positu et magnitudine siderum* (*ibid.*, tom. I, pag. 499-508).

[2] *Epist. de prop. quâ gravia decid. accel.*, 3me lettre (ŒUV. DE GASSENDI, tom. III, pag. 583 et 584). Si nos moyens photométriques deviennent un jour assez précis pour nous permettre de comparer, sans trop d'inexactitude, l'éclairement dû aux étoiles avec celui que produit le soleil, n'est-il pas possible que l'on tire parti de cette ingénieuse idée de Gassendi pour obtenir quelques données sur les dimensions angulaires des étoiles fixes?

[3] *Physicæ*, sect. II, lib. II, cap. V (*ibid.*, tom. I, pag. 501).

C'est là, comme on le voit, une preuve frappante de l'irradiation de la lune observée à l'œil nu; mais Gassendi va plus loin, et dans le but d'appuyer sa théorie, il rapporte l'expérience suivante, par laquelle il a mesuré cette irradiation. Il détermina, à l'aide du *radius astronomicus* ou arbalestrille, des valeurs successives du diamètre angulaire de la lune, depuis le milieu de la nuit jusqu'en plein jour, et il trouva de cette manière : la nuit, 38'; à l'arrivée de l'aurore, $36' \frac{2}{5}$; lorsque le jour était dejà clair, $34' \frac{2}{5}$; après le lever du soleil, mais tandis que cet astre était encore plongé dans les vapeurs de l'horizon, de nouveau $34' \frac{2}{5}$; et enfin, lorsque le soleil brillait de tout son éclat, seulement 33' [1]. Ainsi, en admettant l'exactitude de ces mesures, et en regardant l'irradiation de la lune en plein jour comme sensiblement nulle, on arrive à ce résultat, que, dans l'observation dont il s'agit, l'irradiation avait augmenté, pour Gassendi, le demi-diamètre apparent de l'astre, de $2' \frac{1}{2}$ [2].

Ces curieuses observations de Gassendi fournissent en outre une confirmation remarquable de l'influence qu'exerce sur l'irradiation le plus ou moins de clarté du champ qui environne l'objet lumineux.

On voit par le résumé précédent des recherches de Galilée et de Gassendi, que dès les premiers temps où l'on s'est occupé du phénomène d'une manière suivie, son existence a été bien constatée, ainsi que plusieurs des lois auxquelles il est soumis.

12. Gassendi avait observé en 1631 le passage de Mercure sur le soleil, en recevant sur un tableau, dans une chambre obscure, l'image des deux astres produite par l'objectif d'une lunette, et il avait été frappé du plus grand étonnement en voyant l'extrême petitesse de la planète [3]. Schickard lui adressa à ce sujet une dissertation [4] dans

[1] *Epist. de app. magn. solis humil. et sublim.*, 2me lettre (*ibid.*, tom. III, pag. 395).

[2] Cette valeur pourra paraître fort exagérée aux astronomes, qui ne considèrent l'erreur due à l'irradiation, que comme s'élevant, au plus, à quelques secondes. Mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit ici de l'irradiation observée à l'œil nu, car le *radius astronomicus* n'était pas un instrument grossissant : l'on n'y regardait qu'à travers des pinules.

[3] *Mercurius in sole visus* (Œuvres de Gassendi, tom. IV, pag. 537 et suiv.).

[4] *Pars responsi ad epistolas P. Gassendi insignis philosophi Galli de Mercurio sub sole viso*, etc. Tubingæ, 1632.

laquelle il prétend que Mercure a dû paraître trop petit, et il assigne à cette diminution apparente plusieurs causes parmi lesquelles il ne fait pas entrer l'irradiation oculaire, et dont voici la principale, que je cite ici parce qu'elle se rapporte au phénomène général de la diminution apparente d'un corps opaque vu sur un fond lumineux. Selon Schickard, la lumière ayant la propriété de se répandre et de se dilater dans tous les sens, les corps opaques qu'elle touche doivent nécessairement paraître un peu entamés [1]. Il rapporte à l'appui de son opinion une expérience assez curieuse, qui consiste à regarder de loin un bâton placé transversalement devant la flamme d'une chandelle : le bâton semble alors fortement échancré au-dessus et au-dessous par la flamme.

Ainsi, pour expliquer la diminution apparente d'un objet opaque projeté sur un champ lumineux, Schickard s'appuie sur l'idée vague d'une dilatation qu'éprouverait la lumière dans le voisinage des corps : c'est là, sans doute, pour le dire en passant, que remonte le premier soupçon d'une modification imprimée à la lumière par les corps près desquels elle passe [2].

13. Il n'est pas sans intérêt de lire la réponse faite aux argumens de Schickard par Horrockes qui observa, en 1639, par le procédé de Gassendi, le passage de Vénus sur le soleil [3]. Horrockes revendique les droits de l'irradiation oculaire qu'il explique à la manière de Galilée, et remarque que les corps opaques, comme le bâton dans l'expérience de Schickard, ne paraissent entamés que lorsqu'on les regarde directement à l'œil nu; mais que si, au lieu de regarder le bâton de cette manière, on en observe l'ombre sur la muraille, cette ombre ne paraî-

[1] *Nosti lucis hanc esse naturam, ut se undiquaque diffundat et amplificet. Dumverò ita se didit, necessario fit ut opaca contigua, nonnihil amputentur et præcidantur* (*ibid.*, pag. 12).

[2] En 1743, Le Gentil lut à l'Académie des sciences de Paris, un mémoire dans lequel il cherche à prouver, par une série d'expériences, que la diminution des corps opaques projetés sur un fond lumineux est due à l'inflexion de la lumière qui rase leurs bords (*Mém. de l'Acad. des sciences de Paris*, 1784, pag. 469).

[3] *Venus in sole visa*, cap. XVI. Cette dissertation est imprimée à la suite de celle d'Hevelius, qui a pour titre *Mercurius in sole visus*.

tra pas moins large que le bâton lui-même, sauf la diminution soumise à une loi géométrique, que peut y apporter la grandeur de la flamme. Or c'étaient aussi les ombres de Mercure et de Vénus qui avaient été projetées dans la chambre obscure sur l'image du soleil, image dont l'éclat était assez modéré pour que les yeux pussent le supporter aisément, et que l'on n'eût pas à craindre une extension de lumière qui aurait jeté de l'incertitude sur les résultats.

14. Descartes est, je pense, le premier qui ait expliqué l'irradiation par une propagation de l'impression sur la rétine. Voici de quelle manière il expose cette idée dans sa dioptrique, qui parut en 1637 [1] : « Et
» la raison pourquoy ces cors blancs ou lumineus paroissent plus
» grands, ne consiste pas seulement en ce que l'estime qu'on fait de
» leur grandeur dépend de celle de leur distance, mais aussy en ce
» que leurs images s'impriment plus grandes dans le fonds de l'œil.
» Car il faut remarquer que les bouts des filets du nerf optique qui le
» couurent, encores que très-petits, ont néantmoins quelque gros-
» seur ; en sorte que chacun d'eus peut estre touché en l'vne de ses
» parties par un obiet, et en d'autres par d'autres; et que n'estant
» toutesfois capable d'estre meu que d'vne seule façon à chasque
» foix, lorsque la moindre de ses parties est touchée par quelqu'obiet
» fort esclatant, et les autres par d'autres qui le sont moins, il suit
» tout entier le mouuement de celuy qui est le plus esclatant, et en
» représente l'image, sans représenter celle des autres. Comme si les
» bouts de ces petits filets sont 1 2 3, » (*voy. fig.* 2), « et que les
» rayons qui viennent, par exemple, tracer l'image d'vne estoile sur

[1] *La dioptrique*, Leyde 1637, discours sixième, pages 67 et 68. Déjà Kepler avait avaneé, en 1611, l'idée d'une propagation de l'impression, mais sans l'appliquer à l'amplifieation apparente des objets lumineux observés à l'œil nu. Cherchant à faire voir pourquoi les objets regardés à travers une lunette paraissent plus distincts lorsqu'on diminue l'ouverture de l'objectif, il s'exprime ainsi : *Quæ per magnam portionem convexitatis in oculum radiant, illa...... fortiùs radient, quâ fortitudine primùm iridis colores, indè nebulæ excitantur. Oculi enim cava et retiformis tunica est spiritu plena, et licet à puncto solùm tangatur, tamen si id punctum ex concursu rodiorum multorum sit immoderatè lucidum, spiritus in aliquâ latitudine retiformis circà hoc punctum imbuuntur contagione passionis penetrantis* (Dioptrice, § CXXII, pag. 64).

» le fonds de l'œil, s'y estendent sur celuy qui est marqué 1, et tant » soit peu au delà tout autour sur les extrémités des six autres mar- » qués 2, sur lesquels ie suppose qu'il ne vient point d'autres rayons, » que fort foibles, des parties du ciel voisines à cette estoile, son » image s'estendra en tout l'espace qu'occupent ces six marqués 2 » *et mesme peut-estre encores en tout celuy qu'occupent les douze* » *marqués 3, si la force du mouuement est si grande, qu'elle se* » *communique aussy à eus.* Et ainsi vous voyés que les estoiles, » quoy qu'elles paroissent assés petites, paroissent néantmoins beau- » coup plus grandes qu'elles ne deuroient à raison de leur extrême » distance. ».

Ainsi, dès 1637, outre un grand nombre de faits qui établissaient nettement l'existence du phénomène, outre la connaissance de plusieurs de ses lois principales, et même de sa mesure approximative dans un cas particulier, on possédait une théorie d'accord avec toutes ces notions, et qui s'est propagée jusqu'à nos jours, du moins dans ce qu'elle a d'essentiel.

15. Cependant les instrumens astronomiques se perfectionnaient, et la science de la lumière faisait d'immenses progrès. L'oculaire concave des premières lunettes avait fait place à un oculaire convergent; on avait reconnu que l'on pouvait accroître le grossissement sans altérer la netteté des images, en augmentant la distance focale de l'objectif; enfin le micromètre à fils était imaginé. D'un autre côté Newton avait découvert l'inégale réfrangibilité des divers rayons colorés, et par suite, l'aberration chromatique; et il avait fait voir comment l'avantage que l'on obtenait en allongeant les lunettes, se rattachait à cette aberration dont l'influence se trouvait par là diminuée. Ces progrès amenèrent, comme nous allons voir, un déplacement dans la question de l'irradiation.

De l'Isle avait reconnu, en 1718, que les diamètres du soleil se trouvaient d'autant plus petits qu'on les mesurait avec des lunettes plus longues; et il n'avait pas tardé à se rendre raison de ces différences en les attribuant à l'aberration de réfrangibilité. Il était évident, en effet,

que cette aberration devait produire autour de l'image d'un astre, une couronne lumineuse dont la largeur s'ajoutait au demi-diamètre de cette image, et l'erreur qui en résultait devait nécessairement être d'autant moindre que la distance focale de l'objectif était plus considérable [1]. Le même astronome avait fait connaître en 1743, à propos d'un passage de Mercure sur le soleil, de nouvelles confirmations de ses premiers résultats [2]. Ainsi s'était révélée une cause inhérente aux lunettes, entièrement différente de l'irradiation oculaire, et qui devait cependant, comme cette dernière, amplifier les objets lumineux sur un fond obscur, et diminuer les objets obscurs sur un fond lumineux. Or, pendant l'éclipse annulaire de soleil de l'année 1748, Le Monnier, qui l'observait en Écosse, ayant mesuré soigneusement et à plusieurs reprises le diamètre angulaire de la lune obscure projetée sur le soleil, trouva ce diamètre sensiblement égal à celui de la lune lumineuse déduit, pour le même instant, des tables de Halley [3]. Alors commença parmi les astronomes une discussion qui n'est pas encore entièrement épuisée aujourd'hui, sur la question de savoir si les diamètres angulaires des corps lumineux vus sur un champ obscur, et *vice versâ*, paraissent altérés ou non [4]. Dans cette discussion, l'irradiation oculaire fut pour ainsi dire perdue de vue, et on la confondit souvent avec les aberrations des lunettes. Enfin cette confusion dans les idées en amena une dans

[1] *Observations des diamètres apparens du soleil faites à Paris les années* 1718 *et* 1719 *avec des lunettes de différentes longueurs*, *etc.* (Mém. de l'Académie des sciences de Paris, 1755, pag. 145).

[2] *Extrait d'une lettre de M. De l'Isle, écrite de Pétersbourg*, *etc.* (*ibid.*, 1743, pag. 419).

[3] *Extrait des observations de la dernière éclipse annulaire de soleil, du* 25 *juillet* 1748, *etc.* (Mém. de l'Académie des sciences de Paris, 1748, pag. 200).

[4] Voyez : *Observation qui prouve que le diamètre apparent de Vénus ne diminue pas sensiblement lors même qu'il est vu sur le disque lumineux du soleil.* Par De Lalande (Mém. de l'Académie des sciences de Paris, 1762, pag. 258). — *Mémoire sur le diamètre du soleil qu'il faut employer dans le calcul des passages de Vénus.* Par le même (*ibid.*, 1770, pag. 403). — *Explication du prolongement obscur du disque de Vénus, qu'on aperçoit dans ses passages sur le soleil.* Par le même (*ibid.*, 1770, pag. 406). — La série des mémoires de Dionis du Séjour sur le calcul des éclipses, etc., insérés dans les Mémoires de l'Académie des sciences de Paris, à partir de 1764. Voyez surtout les volumes de 1770, 1775 et 1780. Voyez aussi le *Traité analytique des mouvemens apparens des corps célestes*, par le même (Paris, 1786). — etc.

les termes, et le mot irradiation cessa d'être employé uniquement pour désigner le phénomène oculaire.

Telle fut l'origine des doutes singuliers qui se sont élevés sur l'existence de l'irradiation, et qui dépendent de ce que les astronomes n'avaient pas démêlé nettement le rôle que jouait l'*irradiation oculaire* dans les observations faites à l'aide des lunettes. J'aurai plus tard à revenir sur cette question, et pour le moment je reprends la suite de mon exposé historique.

16. En 1782, William Herschel, en cherchant un nouveau procédé micrométrique pour la mesure des astres dont le diamètre angulaire est très-petit, comme celui de la planète qu'il avait découverte, fit quelques observations intéressantes sur les variations du diamètre apparent des corps lumineux vus à l'œil nu [1]. Je vais donner un aperçu de ces observations qui offrent des exemples de la production des phénomènes dans des expériences de précision, et qui contiennent le germe d'une méthode que l'on pourrait employer pour mesurer ces phénomènes. Le procédé micrométrique dont il s'agit, consistait à comparer l'image de la planète, vue de l'œil droit dans un télescope newtonien, avec un disque lumineux artificiel convenablement placé, que l'observateur regardait directement et en même temps, de l'œil gauche. Herschel modifiait la grandeur, l'éclat et la distance du disque artificiel, jusqu'à ce que celui-ci parût identique avec l'image de la planète. Connaissant alors le diamètre du disque et sa distance à l'œil, il en déduisait sa largeur angulaire; et connaissant aussi le pouvoir amplifiant du télescope, il obtenait aisément le diamètre apparent de l'astre. Les disques artificiels étaient formés en découpant, dans des morceaux de carton, des ouvertures circulaires de différens diamètres, et en plaçant, par derrière, des papiers transparens éclairés par une lampe; les diamètres variaient par dixièmes de pouce, depuis deux

[1] *On the Diameter and Magnitude of* The Georgium sidus; *with a description of the dark and lucid Disk and periphery Micrometers* (Philosophical Transactions, 1783, part. I, pag. 4). Voyez aussi, pour l'intelligence de la description du micromètre, le volume de 1782, part. I, pag. 163.

pouces jusqu'à cinq. Or Herschel ayant mis plusieurs de ces disques les uns à côté des autres, et les ayant éclairés à la fois, il constata qu'un très-léger accroissement dans l'éclat de l'un d'entre eux suffisait pour le faire paraître égal en diamètre à un autre qui en différait d'un ou même de deux dixièmes de pouce [1]. Il employa aussi, dans ses expériences, au lieu de disques pleins, des anneaux lumineux très-déliés. Après quelques essais pour mesurer par ce procédé le diamètre de sa planète, Herschel demeura persuadé que les valeurs ainsi trouvées devaient être trop petites, parce que la lumière émanée du disque artificiel, *à cause de la vive impression qu'elle produisait dans l'œil*, amplifiait, en apparence, la grandeur de ce disque; de sorte que, lorsqu'il paraissait soutendre un angle égal à celui de l'astre vu dans le télescope, il soutendait en réalité un angle moindre: or, c'était cet angle réel qui servait ensuite dans le calcul du diamètre de l'astre. Pour obvier à cette cause d'erreur, et même pour la mesurer, Herschel imagina un procédé très-ingénieux. Je vais traduire ici le passage qui s'y rapporte [2]. « Je réfléchis alors que si un cercle lumineux empiétait sur l'espace obscur environnant, un bord lumineux carré » autour d'un cercle obscur empiéterait à son tour sur le disque artificiel. Dans mes dernières mesures, lorsque la planète avait été » comparée à un anneau lumineux, j'avais parfaitement observé que » l'astre qui était exactement égal à la périphérie lumineuse, était » considérablement plus large que la surface noire contenue dans » l'anneau. Il me parut résulter de là une méthode pour découvrir la » quantité de l'illusion causée par l'éclat de l'objet, et, en conséquence, pour nous fournir une correction applicable à de semblables mesures, correction qui serait *en plus,* lorsque la mesure » aurait été prise à l'aide d'un disque ou d'un anneau lumineux, et » *en moins,* lorsqu'elle aurait été obtenue à l'aide d'un cercle ou d'un » anneau obscur. »

[1] Voyez le mémoire cité, pag. 6.

[2] *Ibid.,* pag. 12.

16bis. Le célèbre Gœthe, dans son ouvrage sur les couleurs, qui parut en 1810, avance une hypothèse particulière pour expliquer l'irradiation; cette hypothèse, émise par un littérateur faisant une excursion dans le domaine de la physique, n'est d'ailleurs donnée que comme une simple conjecture, et je renvoie le lecteur curieux de la connaître, à l'ouvrage lui-même [1].

17. Notre exposé historique atteint maintenant l'époque actuelle, et cependant, pour la plupart des astronomes et des physiciens, la question de l'irradiation demeure encore enveloppée d'incertitudes. Voici comment s'exprimait M. Biot en 1811 [2] : « *Si, comme on l'a* » *cru jusqu'à présent,* il se produit autour des objets lumineux une » irradiation qui dilate un peu leur image, cette cause doit augmenter » aussi le diamètre apparent de la lune, quand nous observons cet » astre sur le fond obscur du ciel. A la vérité, on pourrait encore » mesurer le diamètre de son disque quand il se projette sur celui du » soleil dans les éclipses annulaires; mais alors l'irradiation dilatant » la couronne lumineuse qui entoure la lune, doit faire paraître son » diamètre apparent trop petit. » Et plus loin [3], à propos de la question de l'atmosphère lunaire, et de l'inflexion des rayons du soleil dans cette atmosphère : « La question ne pourra être résolue complétement » tant qu'on ne saura pas à quoi s'en tenir sur les effets de l'irradiation. » M. Arago s'occupe en ce moment à les déterminer, en mesurant au » micromètre de cristal de roche les diamètres apparens de disques » lumineux d'une dimension connue, et placés à une distance déter- » minée trigonométriquement. *Déjà il a trouvé que des disques beau-* » *coup plus lumineux que la pleine lune n'ont aucune irradiation* » *sensible :* car la mesure du diamètre apparent s'accorde exactement » avec la valeur assignée par le calcul, d'après la distance. Cette » expérience prouve que l'on obtiendra avec exactitude les diamètres » apparens des corps célestes, en les mesurant avec le micromètre de

[1] *Zur Farbenlehre,* vol. I, §§ 5-18.

[2] *Traité élémentaire d'astronomie physique*, 2me édition, tom. II, pag. 534.

[3] *Ibid.*, pag. 536.

» cristal de roche. Mais malheureusement la grandeur du diamètre » apparent de la lune ne permet pas qu'on le mesure avec cet instru- » ment, qui ne peut embrasser que de petits angles ; il faudra donc » effectuer ces mêmes expériences avec le micromètre à fils, et *quand* » *on connaîtra l'irradiation par ce moyen,* les éclipses montreront » si l'inflexion est sensible. »

18. Malgré les doutes que renferment encore ces passages à l'égard de l'irradiation, nous y trouvons cependant un résultat bien remarquable : M. Arago, avec toute l'habileté qu'on lui connaît, et aidé sans doute d'excellens instrumens, a mesuré les diamètres angulaires de corps très-éclatans, et a trouvé des valeurs qui n'étaient aucunement affectées par l'irradiation [1]. De son côté, M. Biot attribue ce résultat à l'espèce de micromètre employé par M. Arago. Or nous verrons plus loin que tel doit être, en réalité, l'effet des micromètres à double image, et que cet effet est un cas particulier d'une loi générale à laquelle l'irradiation est soumise (§§ 36-40).

19. Delambre, dans son *Astronomie théorique et pratique*, publiée en 1814, s'exprime d'une manière plus dubitative encore que M. Biot. « *On a supposé* [2] que les diamètres des objets lumineux étaient am- » plifiés par l'impression vive que leur lumière produit sur l'organe » de la vue. » Et, dans un autre endroit [3] : « L'irradiation, *si elle existe,* » *ce dont on commence à douter, etc.* »

20. « *On a cru observer* » dit le baron De Zach dans sa *Correspondance astronomique* (4me volume, 1820) [4], « qu'il se produit autour » des corps très-rayonnans une irradiation ou un épanchement de » lumière qui dilate tant soit peu leurs disques réels, ainsi qu'on le » remarque dans les phases de la lune, où le croissant lumineux paraît » d'un diamètre beaucoup plus grand que celui du disque obscur et » visible par sa lumière cendrée. »

[1] Ce travail de M. Arago n'est pas publié.

[2] Voyez cet ouvrage, tom. II, chap. 26, § 197.

[3] *Ibid.*, tom. III, chap. 29, § 12.

[4] Voyez cet ouvrage, pag. 171.

21. D'un autre côté, vers les mêmes époques, plusieurs astronomes et physiciens admettaient positivement l'irradiation oculaire. Tels sont Hassenfratz [1], sir J. Herschel [2], M. Quetelet [3], M. Brandès [4], etc.

22. La découverte de l'achromatisme avait depuis long-temps banni des observatoires les immenses lunettes au moyen desquelles on atténuait l'effet de l'aberration de réfrangibilité et les illusions qui en dépendent. Cependant M. Robinson, dans une lettre adressée en 1829 à M. South [5], rapporte des observations qui montrent que les lunettes actuelles présentent encore une irradiation [6] dont la grandeur varie avec les différens instrumens; et il ajoute : « Quand même une lunette » serait absolument parfaite, il y a des motifs de croire que l'œil qui » l'emploie doit créer une espèce d'irradiation, à cause que les parties » de la rétine voisines de celles qui reçoivent la lumière, éprouvent » une action sympathique. » Puis il remarque, dans une note, que la partie de l'irradiation qui dépend de l'œil, doit augmenter avec la quantité de lumière, et par conséquent décroître avec l'ouverture de l'instrument et la transparence de l'atmosphère.

23. M. Robinson revient sur le même sujet dans un mémoire spécial communiqué à la société astronomique de Londres en 1831 [7]. Il rend compte d'une suite d'expériences qui montrent l'influence de l'éclat de l'objet sur la quantité de l'irradiation dans les observations faites à travers les lunettes. Ces expériences consistaient à observer un disque lumineux artificiel dont on pouvait augmenter ou diminuer l'éclat, et dont on mesurait la largeur angulaire dans ces différentes circonstances, au moyen du micromètre. Le disque était formé en

[1] *Cours de physique céleste*, § 33, pag. 23, publ. en 1810.

[2] *Traité de la lumière*, traduit par MM. Verhulst et Quetelet, tom. I, § 697, pag. 451 et 452.

[3] *Positions de physique*, 1re édition, tom. III, pag. 81, publ. en 1829.

[4] *Gehler's physikalisches Wörterbuch*, vol. V, pag. 796, publ. en 1830.

[5] *Determination of the longitude of the Armagh observatory*, etc. (Mém. of the Astronom. Soc. of London, vol. IV, part. II, pag. 293, année 1831).

[6] Je me sers ici, pour me conformer à l'usage, du mot irradiation pour désigner l'illusion qui se manifeste dans les observations faites à travers les lunettes. Lorsqu'il s'agira de l'œil en particulier, et qu'il pourrait y avoir confusion, je dirai toujours l'*irradiation oculaire*.

[7] *On Irradiation* (Mém. of the Royal Astr. Soc. of London, vol. V, pag. 1).

disposant au foyer d'un objectif, une plaque métallique percée d'un petit trou circulaire derrière lequel brillait la flamme d'une lampe, et que l'observateur regardait à travers une lunette placée de l'autre côté de l'objectif. Ce procédé substituait à l'objet réel une image virtuelle située à une distance infinie, et qui jouait ainsi le rôle d'un astre. M. Robinson considérant les objectifs et les lunettes dont il a fait usage dans ses expériences, comme ne produisant qu'une très-faible aberration, regarde les effets qu'il a constatés, comme dus principalement à l'irradiation oculaire. Il plaçait d'abord entre la lampe et la plaque métallique, un morceau de papier huilé, de manière à affaiblir considérablement l'éclat du disque artificiel; puis il rendait les fils du micromètre tangens à ce disque, dont il déterminait la largeur angulaire. Il enlevait ensuite le papier huilé, et voyait alors le disque dépasser les fils; enfin il établissait de nouveau le contact, et pouvait ainsi mesurer l'accroissement de diamètre résultant de l'accroissement d'éclat. La moitié de cette quantité représentait l'épaisseur de l'anneau lumineux dû à la différence des irradiations du disque dans ses deux conditions d'éclat.

Plusieurs séries d'expériences, faites avec des instrumens différens et des disques plus ou moins grands, ont donné, pour l'excès du diamètre apparent correspondant à l'éclat *maximum* sur celui qui correspondait à l'éclat *minimum*, des résultats dont les moyennes s'élèvent de $3'',37$ à $5'',33$; d'où l'on déduit, pour l'excès d'irradiation, des valeurs de $1'',68$ à $2'',66$.

Dans l'une de ses expériences, M. Robinson ayant substitué au micromètre à fils un micromètre objectif, il s'aperçut que l'augmentation ou la diminution d'éclat n'altérait pas le contact des deux images; résultat qui s'accorde avec ceux que M. Arago a obtenus à l'aide du micromètre de cristal de roche; M. Robinson s'exprime, à ce sujet, de la manière suivante : « C'était, du reste, une observation faite à la
» hâte, et je n'ai pas encore eu le temps de la répéter. Si je n'ai pas
» commis d'erreur, cette observation montre que, dans ce cas, la
» totalité de l'irradiation était *oculaire*, car il ne peut y avoir d'action

» sympathique de la part de l'une des deux images sur les parties » adjacentes de la rétine qui sont déjà stimulées par l'autre. » Je reviendrai plus loin (§ 92) sur cette idée de M. Robinson.

Dans une autre expérience, M. Robinson ayant éclairé le champ de la lunette, constata qu'il en résultait un effet sensible sur les dimensions apparentes du disque, quand celui-ci avait son moindre éclat: car en supprimant cette lumière latérale, le disque présentait un accroissement évident. Cet effet n'avait pas lieu quand le disque possédait son plus grand éclat, sans doute, comme l'observe M. Robinson, à cause du peu d'intensité de l'éclairement latéral.

L'auteur termine son mémoire en proposant aux astronomes un procédé ingénieux pour rendre insensible l'influence de l'irradiation oculaire, lorsqu'on observe à l'aide d'une lunette le soleil ou la lune. Ce procédé consiste à produire un éclairement latéral considérable en le faisant dériver de l'astre lui-même. Pour cela, M. Robinson place devant l'objectif, un diaphragme demi-transparent à travers l'ouverture duquel passent les rayons qui viennent former l'image, tandis que le reste sert à répandre de la lumière diffuse sur le champ de l'instrument. M. Robinson cite en faveur de ce procédé quelques observations qu'il a faites en employant des diaphragmes de papier huilé et de verre dépoli, dont l'ouverture était d'environ un tiers de la surface de l'objectif.

24. Pour suivre l'ordre chronologique, je devrais parler maintenant d'une nouvelle théorie de l'irradiation oculaire, présentée en 1831 par un savant américain; mais j'y reviendrai plus loin, et afin de terminer ce qui concerne la discussion sur l'existence du phénomène, je mettrai en regard des expériences de M. Robinson, les observations faites en 1832 par M. Bessel, lors du passage de Mercure sur le soleil[1].

Dans les observations de ce genre de phénomène, l'irradiation, soit qu'elle provienne de l'œil, ou de l'instrument, ou de tous les deux à la fois, doit, d'une part, augmenter d'une certaine quantité le diamètre

[1] *Astr. Nachrichten*, n° 228, pag. 187 et suiv., ou *Biblioth. univ. de Genève*, sept. 1832, p. 88.

du soleil, et, de l'autre, diminuer celui de la planète. Cependant, au moment où cette dernière, après avoir traversé le disque du soleil, s'approche de son contour pour en sortir, et où le contact réel entre les bords des deux astres s'établit, les effets de l'irradiation doivent disparaître subitement au point qui correspond à ce contact : car ce point cesse alors d'envoyer de la lumière à l'observateur. Or, en cet instant, les bords *apparens* des deux astres sont encore évidemment distans d'une quantité égale à la somme des épaisseurs des deux anneaux lumineux dont l'un est extérieur au disque réel du soleil, et l'autre intérieur à celui de la planète. Il résulte de là que si l'irradiation se manifeste, dans cette circonstance, d'une manière sensible, la personne qui observe les approches du second contact intérieur devra voir le filet lumineux qui sépare les bords apparens des deux astres, se rompre instantanément lorsqu'il a encore une certaine épaisseur, comme si une protubérance se formait tout à coup sur le bord de la planète, et cachait une petite partie de celui du soleil. Il est évident en outre, que des apparences analogues doivent se montrer, mais dans un ordre inverse, à l'entrée de la planète, lors du premier contact intérieur : c'est-à-dire que la planète doit d'abord présenter derrière elle une petite protubérance qui s'évanouit subitement, immédiatement après le contact réel, pour faire place à un filet lumineux continu d'une épaisseur notable. Ces apparences ont été en effet observées par les astronomes du siècle dernier, dans les passages de Vénus.

Or M. Bessel, observant à l'aide du grand héliomètre de l'observatoire de Königsberg, n'a rien vu de semblable, ni à l'entrée ni à la sortie de Mercure. Le filet lumineux qui séparait les bords des deux astres après l'entrée totale, s'est formé d'une manière tout-à-fait régulière en présentant d'abord une épaisseur à peine visible, et la même régularité s'est montrée à la sortie. Tout s'est donc passé comme s'il y avait eu absence totale d'irradiation.

M. Bessel a soumis le phénomène à une autre épreuve. Puisque les instans de la formation et de la rupture des filets lumineux sont ceux des contacts intérieurs réels quelle que soit la valeur de l'irradiation,

on pourra déterminer l'intervalle de temps qui sépare ces deux contacts réels, et calculer, d'après cette durée, le véritable diamètre angulaire du soleil dépouillé de l'irradiation. Si donc on mesure en outre directement, pendant le passage, et avec la même lunette, le diamètre du soleil au moyen du micromètre, on pourra comparer les deux valeurs obtenues, et en déduire celle de l'irradiation dans les mêmes circonstances. Or c'est ce qu'a fait M. Bessel, et cette comparaison ne lui a pas donné de valeur appréciable pour l'irradiation [1].

« Lorsqu'on compare » dit cet astronome, « les descriptions que » les principaux observateurs des passages de Vénus de 1761 et 1769, » ont données des apparences que les contacts intérieurs des bords » leur ont présentées, on ne peut douter que le soleil ne fût réelle- » ment pour eux agrandi par l'irradiation. On doit donc admettre » qu'il y a des lunettes qui agrandissent le soleil par un effet d'irra- » diation, et d'autres qui le font voir dans sa véritable grandeur. » L'héliomètre dont je me suis servi, appartient à la dernière es- » pèce. »

25. Il me reste à mentionner maintenant une dernière théorie qui a été proposée pour expliquer l'irradiation oculaire. L'auteur est M. Joslin, professeur à New-York [2]. « Chacun, » dit-il, « a observé » l'apparence rayonnante des étoiles et de la flamme d'une lampe ou » d'une chandelle éloignée. En examinant ces objets attentivement, » je remarquai que trois de ces rayons étaient beaucoup plus appa- » rens que les autres, qu'ils étaient équidistans, et que l'un d'entre » eux était dirigé verticalement de bas en haut. » De ces observations et de quelques expériences particulières, M. Joslin conclut la loi suivante : « *Il y a pour chaque individu, des directions détermi-* » *nées d'irradiation maxima : chez l'homme, pour une vue ordi-* » *naire, ces directions sont généralement au nombre de trois, à des*

[1] On sait que les héliomètres donnent la mesure des diamètres angulaires des astres par le moyen d'un objectif divisé qui produit une double image : ainsi, ce dernier résultat de M. Bessel est d'accord avec ceux de MM. Arago et Robinson.

[2] *Trans. of the American phil. society*, vol. IV new series, part. III, pag. 340.

» *distances angulaires égales et conséquemment de cent vingt degrés
» ou un tiers de la circonférence du cercle; l'une d'elles, pour la
» position droite de la tête, s'élève directement dans un plan visuel
» vertical qui passe par le centre de l'objet lumineux, et les deux
» autres descendent obliquement dans des plans visuels qui font
» respectivement, avec le premier et entre eux, des angles de cent
» vingt degrés. Les décroissemens de dilatation dans d'autres direc-
» tions, sont à peu près symétriques et égaux relativement à ces
» trois directions, et la forme apparente de l'objet approche plus ou
» moins de celle d'un triangle équilatéral, suivant l'éclat, la dis-
» tance et la grandeur de cet objet.* »

L'expérience principale de M. Joslin consiste à placer devant la flamme d'une chandelle, une plaque métallique percée de plusieurs ouvertures circulaires de différens diamètres, dont on peut amener l'une ou l'autre à volonté vis-à-vis de la flamme; puis à regarder, d'une certaine distance, l'objet lumineux circulaire ainsi produit. La plaque est, en outre, éclairée par devant à l'aide d'une seconde chandelle, afin de rendre la rétine insensible aux petites radiations irrégulières. « A
» une distance de cinq à quinze pieds, » dit l'auteur, « l'objet lumi-
» neux, en réalité circulaire, présentait l'apparence d'un triangle
» équilatéral dont les contours étaient très-bien définis..... Un accrois-
» sement dans la grandeur de l'objet augmente la distance nécessaire
» pour produire l'apparence triangulaire distincte. Avec un objet
» d'un dixième de pouce en diamètre, elle est la plus nette à six ou
» huit pieds de distance; pour un objet d'un cinquième de pouce, à
» douze ou quinze pieds. »

L'auteur a placé aussi un objet circulaire opaque devant la flamme, de manière que celle-ci le dépassait supérieurement et inférieurement, et il a observé des effets qui s'accordent avec la loi générale énoncée précédemment. Toutes les apparences suivaient d'ailleurs les changemens dans la position de la tête de l'observateur.

« Après avoir fait la plupart des expériences précédentes, » dit M. Joslin, « je fus frappé d'abord de la coïncidence entre cette dilata-

» tion des corps lumineux suivant trois directions équidistantes, et » les trois faisceaux de fibres équidistans ainsi que les trois lignes » radiées également équidistantes, que l'on remarque sur la face anté- » rieure du cristallin du bœuf, comme l'a fait voir le Dr Thomas Young » dans ses *Observations sur la Vision.* » M. Joslin rappelle ici les détails que donne Young sur la structure du cristallin du bœuf, puis il continue ainsi : « Young ajoute : *Je n'ai pas encore eu l'occa-* » *sion d'examiner le cristallin humain ; mais de sa facile division* » *en trois parties nous pouvons inférer qu'il est semblable à celui* » *du bœuf.* Il me parut alors que j'avais trouvé le fil qui devait me » conduire à la cause du phénomène, dans une structure qui semblait » calculée pour produire une action symétrique par rapport à trois » rayons équidistans du cristallin, structure qui ne paraît avoir d'ana- » logue dans aucune autre partie de l'organe de la vision. »

Ainsi, d'après M. Joslin, l'irradiation n'est pas un phénomène de sensation, mais un effet de réfraction dû à l'action exercée par le cristallin sur les rayons lumineux qui le traversent. L'auteur n'entre, du reste, dans aucun détail sur la manière dont il envisage cette action; mais il annonce un second travail dans lequel il rapportera des expériences qui l'ont conduit à de nouveaux principes, tels que les suivans : *L'irradiation est produite directement et principalement par le cristallin, mais elle est modifiée par l'iris. Les parties centrale et latérales du cristallin conspirent à des degrés différens pour produire l'irradiation, l'effet croissant avec la distance absolue du rayon incident à l'axe du cristallin, et par conséquent, avec la grandeur de la pupille, etc.*

26. J'ai essayé l'expérience fondamentale de M. Joslin, mais je n'ai rien vu qui ressemblât à un triangle, à quelque distance que je me sois placé. M. Joslin dit avoir fait répéter ses expériences par d'autres personnes qui ont vérifié, dans presque tous les cas, les faits qu'il annonce. De mon côté j'ai tenté la même épreuve sur sept personnes différentes jouissant d'une bonne vue, et dont aucune n'a aperçu d'apparence de triangle. Le fait d'une forme triangulaire bien définie que prendrait

un petit objet lumineux circulaire vu d'une certaine distance, est d'ailleurs tellement remarquable, que l'on ne concevrait pas comment il aurait échappé à tous les observateurs qui se sont occupés de l'irradiation oculaire. Je ne puis donc admettre une théorie basée sur des faits qui ne se sont réalisés ni pour moi ni pour les autres personnes que j'ai soumises à l'expérience, théorie que l'auteur n'a pas développée, et qui s'accorderait d'ailleurs difficilement avec les lois principales du phénomène qui nous occupe.

27. Du reste, je ne suis pas éloigné de croire avec M. Joslin, qu'il existe, pour chaque individu, des directions suivant lesquelles l'irradiation se développe davantage; mais il m'est impossible d'admettre que cet effet présente rien de régulier et d'uniforme. Les personnes qui ont répété pour moi l'expérience de M. Joslin, ont vu presque toutes le petit disque lumineux plus ou moins déformé; mais, pour les unes, il paraissait simplement allongé dans un sens, pour d'autres dans un autre sens; l'une d'entre elles lui a trouvé une forme qui approchait de celle d'un carré, etc., et il est probable qu'il se rencontrerait aussi des yeux qui apercevraient une figure plus ou moins triangulaire; mais, on le voit, il n'y a là rien de constant. Moi-même j'ai fait connaître, en 1834 [1], des faits qui semblent indiquer que, dans la vision en général, il y a quelque chose de non-symétrique autour de l'axe optique; mais ces effets, qui varient aussi avec les différens individus, n'indiquent nullement les trois directions équidistantes dont parle M. Joslin.

RECHERCHE DES CAUSES QUI ONT FAIT NAÎTRE DES DOUTES SUR L'EXISTENCE DE L'IRRADIATION OCULAIRE.

28. Il est temps maintenant d'aborder la question de l'existence

[1] *Bulletins de l'Académie de Bruxelles*, tom. I, pag. 195 et suiv.

même de l'irradiation oculaire, et de faire voir à quoi tiennent les incertitudes qui se sont élevées relativement à cette existence.

Commençons par les observations à l'œil nu. Dans ce cas, il est impossible d'admettre le moindre doute : pour constater le phénomène, il suffit, en effet, de jeter les yeux sur le croissant lumineux de la lune (§ 2), et les observateurs ont rapporté, comme on l'a vu dans l'historique précédent, une foule d'autres faits aussi concluans. Si l'on veut une expérience de nature à être répétée en tout temps, on peut s'y prendre de la manière suivante. Sur un carton blanc rectangulaire d'environ 20 centimètres de hauteur et 15 de largeur (*fig.* 3), on trace deux lignes droites parallèles *ab*, *cd*, distantes entre elles d'un demi-centimètre, et on les coupe à angle droit, au milieu de leur longueur, par une troisième ligne *fg*; puis, laissant en blanc la bande *khbd* et les grands rectangles *mckf* et *angh*, on peint d'un noir très-foncé la bande *ahkc* et le reste du carton, comme l'indique la figure. On a ainsi deux bandes de largeurs égales, mais l'une blanche sur un fond noir, et l'autre noire sur un fond blanc. Pour se servir de cet appareil, on le place verticalement près d'une fenêtre, de manière qu'il soit bien éclairé, et l'on s'en éloigne de quatre à cinq mètres. Alors la bande blanche *khbd* paraît notablement plus large que la bande noire supérieure, et cette différence apparente augmente avec la distance [1]. On conçoit que l'appareil est construit de manière à accroître l'effet résultant de l'irradiation : car si, d'une part, la bande blanche augmente, en apparence, de largeur, la bande noire diminue au contraire, par les irradiations des deux espaces blancs latéraux. On peut rendre l'effet encore plus prononcé, en découpant à jour les espaces qui, dans l'appareil ci-dessus, sont laissés en blanc, c'est-à-dire la bande *khbd*, et les rectangles *mckf* et *angh*, puis en plaçant l'appareil contre l'un des

[1] Je suppose, pour cette expérience, comme pour celle du croissant, que l'observateur voie distinctement les objets éloignés : c'est-à-dire qu'il ait une vue normale, ou qu'il soit presbyte. Quant aux personnes myopes, il est clair que l'objet serait placé hors de la limite où leur vision reste distincte, et que, pour elles, l'effet serait alors composé. Ces personnes devront, pour ces expériences, se servir de besicles à verres concaves.

carreaux supérieurs d'une fenêtre, de manière qu'on puisse voir le ciel au travers. Par ce moyen, les parties éclairées ont beaucoup plus d'éclat, et les parties obscures sont beaucoup plus noires, ce qui doit accroître l'intensité du phénomène. Il faut, dans ce cas, se servir d'un carton mince et peint d'un noir bien opaque : le carton Bristol, par exemple, convient parfaitement pour cet objet, ainsi que pour la construction de l'appareil précédent.

L'irradiation à l'œil nu peut donc être considérée comme l'un des faits de vision les mieux établis et les plus faciles à constater. Seulement, son intensité n'est pas la même dans les différens yeux, et varie aussi chez le même individu; mais je n'ai rencontré jusqu'ici personne qui ne pût l'observer d'une manière plus ou moins prononcée : aussi les incertitudes qui sont venues embarrasser la question ont-elles pris leur source dans les observations faites à travers les lunettes astronomiques, et c'est sous ce point de vue que nous allons nous en occuper.

29. Dans ces circonstances, comme l'a fort bien vu M. Robinson (§§ 22, 23), l'irradiation se compose de deux parties essentiellement distinctes : celle qui est due aux aberrations de l'instrument, et celle qui a son origine dans l'œil même de l'observateur. Faisons d'abord abstraction de la première, ou, en d'autres termes, supposons une lunette complétement exempte de toute espèce d'aberrations, de sorte que les illusions ne puissent provenir que de l'irradiation oculaire seule. Nous verrons plus loin (§ 103) que cette dernière paraît devoir être notablement modifiée par l'oculaire de l'instrument; mais, dans le but de simplifier les circonstances de la question, je ferai encore abstraction de cette influence, et je regarderai, pour le moment, l'irradiation oculaire comme entièrement indépendante de la lunette. Enfin, dans le même but, j'imaginerai, pour un instant, que l'éclat de l'image vue dans la lunette demeure constant, quelque grossissement que l'on emploie.

Je dis que, dans ces conditions réunies, l'erreur que l'irradiation apportera dans l'observation sera en raison inverse du grossissement. En

effet, il est évident que les seules variations du diamètre angulaire de l'image vue dans la lunette, ne pourront faire varier l'épaisseur de la petite bande lumineuse que l'irradiation oculaire ajoute au contour extérieur de cette image. Ainsi, toujours dans les conditions purement hypothétiques où nous nous sommes placés, tandis que le diamètre angulaire de l'image vue dans la lunette variera, l'épaisseur angulaire de l'anneau d'irradiation restera la même. Soit donc G le grossissement, D le demi-diamètre angulaire de l'image vue dans la lunette sans y comprendre l'épaisseur angulaire de l'anneau d'irradiation, et i cette épaisseur. Le demi-diamètre angulaire réel de l'astre sera évidemment $\frac{D}{G}$, et celui que l'on déduira de la mesure prise à l'aide du micromètre à fils, $\frac{D+i}{G}$. L'erreur sera donc $\frac{D+i}{G}-\frac{D}{G}=\frac{i}{G}$. Or i étant constant, on voit que l'erreur sera, comme je l'ai avancé, en raison inverse du grossissement.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de la lune, et que, dans l'œil de l'observateur, cet astre produise une irradiation égale à celle qu'il développait chez Gassendi lors des observations que nous avons rapportées § 11. Alors, en ne tenant compte ni de l'action de l'oculaire de la lunette, ni des différences entre l'éclat de l'image et celui de l'astre vu à l'œil nu, i serait égal à $2',5$. Par conséquent l'erreur due à l'irradiation serait, pour un grossissement de 50, égale à $\frac{2',5}{50}=3''$; pour un grossissement de 100, elle ne serait plus que de $1'',5$, et pour un grossissement de 300, elle se réduirait à $0'',5$.

30. L'une des suppositions que nous avons faites pour arriver à la loi précédente, peut se trouver sensiblement réalisée : il existe aujourd'hui des lunettes assez parfaites pour que les aberrations y soient négligeables.

Quant à l'action que l'oculaire de l'instrument exerce sur l'irradiation, elle paraît être telle, comme nous le verrons (§ 97-104), que, dans tous les cas, elle diminue considérablement cette irradiation, et cela d'autant plus que l'oculaire est plus puissant. Cette action est donc toute à l'avantage de l'observation.

Enfin on sait que l'éclat de l'image est nécessairement variable. Pour une même lunette, il diminue quand on accroît le grossissement, et, pour un même grossissement, il varie avec les différentes lunettes. Or l'épaisseur i de l'anneau d'irradiation dépend essentiellement de cet éclat (§§ 10, 16, 23); la valeur de i variera donc, en vertu de cette cause, et avec le grossissement et avec les lunettes employées. Du reste, pour de forts grossissemens, l'éclat de l'image sera généralement de beaucoup inférieur à celui que présenterait l'astre si on l'observait à l'œil nu, de sorte que, par cela seul, la valeur de i deviendra aussi moindre que dans cette dernière circonstance.

31. Il résulte de tout ceci, que la loi précédemment trouvée est loin d'être exacte. Je ne l'ai donnée que pour aider à se former une première idée de la manière dont les lunettes atténuent l'erreur que l'irradiation oculaire tend à introduire dans les observations des astres. En réalité, comme on vient de le voir, ces instrumens agissent de trois manières : 1° par leur grossissement en lui-même, en accroissant le demi-diamètre angulaire de l'image sans accroître l'épaisseur angulaire de la petite bande d'irradiation; 2° par l'affaiblissement de la lumière, d'où résulte une diminution dans l'épaisseur de cette petite bande; 3° par un effet particulier de l'oculaire, qui fait éprouver une autre diminution à cette même épaisseur, diminution qui paraît devoir être aussi d'autant plus considérable, pour une même lunette, que le grossissement est plus fort.

Ainsi les évaluations auxquelles nous avons été conduits dans le paragraphe 29, en supposant une irradiation égale à celle qui s'est montrée à Gassendi, sont beaucoup trop élevées. Car, quand même la lunette serait telle que, pour de faibles grossissemens, elle donnerait à l'image un éclat supérieur à celui que présente l'astre à l'œil nu, l'action de l'oculaire ferait plus que compenser le petit accroissement qui résulterait, dans la valeur de i, de cette augmentation d'éclat (§§ 97, 100); mais c'est surtout pour les forts grossissemens, qu'il faut rabattre des évaluations en question : car alors les deux causes qui influent sur la valeur de i, marchent dans le même sens, et contribuent toutes

deux à diminuer cette valeur et, par suite, l'erreur due à l'irradiation oculaire.

Enfin l'étendue de cette irradiation oculaire variant avec les individus et la disposition des yeux (§§ 53, 77, 79, 87-89), et l'évaluation résultante des observations de Gassendi se rapportant, comme on le verra plus loin (§ 89), à une irradiation très-prononcée, le phénomène sera, dans la plupart des cas, beaucoup moins développé, de sorte que l'erreur en deviendra beaucoup plus petite encore.

Ainsi, dans les circonstances les plus avantageuses, c'est-à-dire avec un grossissement considérable et qui ne laisse pas trop d'éclat à l'image, et un œil peu sensible à l'irradiation, l'on conçoit que l'erreur due à cette dernière peut devenir tout-à-fait inappréciable.

32. Passons maintenant au second élément de l'erreur totale : c'est-à-dire à celui qui naît des imperfections de la lunette même. Nous négligerons ici, comme trop peu sensibles, les aberrations produites par l'oculaire. Quant à celles qui proviennent de l'objectif, l'angle sous lequel sera vue la petite bande qu'elles ajoutent au contour extérieur de l'image, peut être considéré, pour une même lunette, comme proportionnel au grossissement. En effet, dans ce cas, les changemens de grossissement ne provenant que des changemens d'oculaire, ils doivent porter également sur tout ce qui compose l'image formée au foyer de l'objectif, et, par conséquent, sur la petite bande d'aberration comme sur le reste. Si l'on double, par exemple, le grossissement, l'angle sous lequel l'observateur verra l'épaisseur de cette petite bande, sera doublé comme celui sous lequel il verra le reste de l'image. Nous pourrons donc représenter par aG l'épaisseur angulaire de la petite bande en question, vue à travers l'oculaire, G désignant toujours le grossissement, et a étant un coefficient constant pour une même lunette, mais variant d'un instrument à l'autre [1]. Or, faisons pour un moment

[1] A la vérité, lorsque, par un grossissement considérable, on a beaucoup augmenté l'épaisseur angulaire apparente de l'anneau d'aberration, et qu'en même temps l'intensité de la lumière se trouve notablement diminuée, il est possible que la limite extérieure de cet anneau, qui, dans une lunette médiocre, peut ne pas paraître nettement tranchée, soit d'un éclat trop faible

abstraction de l'irradiation oculaire, et désignons encore par D le demi-diamètre angulaire de l'image vue dans la lunette, mais sans y comprendre l'épaisseur angulaire de l'anneau d'aberration; le demi-diamètre angulaire réel de l'astre sera encore $\frac{D}{G}$, et celui que l'on déduira de la mesure micrométrique, $\frac{D+aG}{G}$. L'erreur due à l'aberration sera donc $\frac{D+aG}{G} - \frac{D}{G} = a$. Cette erreur sera donc constante pour une même lunette, et indépendante du grossissement.

L'erreur totale, c'est-à-dire celle qui dépend à la fois de l'irradiation oculaire et des aberrations de la lunette, se composera donc de deux élémens bien distincts, l'un d'entre eux variant avec le grossissement, l'éclat de l'image, la nature et la disposition de l'œil, l'autre indépendant de ces circonstances, et ne variant qu'avec la perfection de l'instrument.

33. Rien de plus aisé maintenant que de se rendre raison des divergences entre les résultats des observations des astronomes, et que d'expliquer d'où proviennent les doutes que ces divergences ont fait naître. L'erreur totale dépendant à la fois et du grossissement en lui-même, et de l'éclat de l'image, et de la nature ainsi que de la disposition de l'œil, et de la perfection de l'instrument, quantités essentiellement variables, on voit que, dans certaines circonstances, cette erreur totale pourra être insensible, et que, dans d'autres, elle pourra acquérir une valeur considérable. Les conditions les plus favorables seront une lunette excellente, telle qu'on en construit maintenant, un fort grossissement, un éclat modéré de l'image, enfin un œil peu sensible à l'irradiation. Les conditions les plus défavorables seront, au contraire, une lunette médiocre, un faible grossissement, beaucoup d'éclat, et un œil chez lequel l'irradiation tende à présenter un grand développement.

34. Dans les observations du soleil, la valeur de a, ou de la partie de l'erreur due aux aberrations de la lunette, sera nécessairement

pour être encore aperçue. Je pense cependant que la différence doit être petite, et je continuerai à regarder la quantité a comme constante. D'ailleurs si, dans certains cas, il n'en est pas tout-à-fait ainsi, la différence ne pourra être qu'à l'avantage de l'observation.

diminuée par l'interposition du verre rouge qui, ne laissant passer qu'une lumière plus ou moins rapprochée de l'homogénéité, contribuera à détruire les effets de l'aberration chromatique.

Il n'est pas douteux que, dans une excellente lunette actuelle, la valeur de *a* ne puisse être tellement petite qu'elle devienne négligeable, et cela aura lieu, à plus forte raison, dans les instrumens destinés à observer le soleil. A l'aide de ces considérations, nous nous rendrons facilement raison des résultats obtenus par M. Bessel (§ 24). L'héliomètre dont cet astronome a fait usage, est un instrument d'une grande perfection [1], et comme d'ailleurs il s'agissait du soleil, nous pouvons admettre que la partie de l'illusion dépendante des aberrations était tout-à-fait insensible. De plus, l'image rouge ne pouvait avoir un éclat considérable, car un objet de cette couleur et d'un éclat égal à celui que peut présenter l'image de la lune, blesserait certainement la vue, et l'on donne aux verres rouges destinés à observer le soleil un degré de foncé suffisant pour éviter cet inconvénient. Enfin, M. Bessel a fait usage, dans ces observations, d'un fort grossissement, savoir de 290; il suffit donc de supposer en outre que dans les yeux de cet astronome l'irradiation n'ait eu que peu de développement, pour que toutes les conditions les plus favorables se trouvent réunies. On conçoit donc aisément que les apparences singulières que font naître dans ce genre d'observations les causes d'erreur dont nous nous sommes occupés, ne se soient pas montrées à M. Bessel. Si cet astronome avait fait usage d'un faible grossissement, ces apparences se seraient peut-être manifestées d'une manière plus ou moins prononcée, et c'est, en effet, ce qui est arrivé à M. Argelander qui observait en même temps à l'aide d'une petite lunette de Frauenhofer munie d'un grossissement de 90.

Quant au résultat plus précis encore de la comparaison faite par M. Bessel, entre la valeur du diamètre solaire mesuré directement et la valeur déduite de la durée du passage, une autre cause est inter-

[1] Voy. la *Biblioth. universelle,* tom. XLVII, sect. des sciences, pag. 1 et suiv.

venue pour le soustraire complétement à l'influence de l'irradiation. C'est ce dont nous allons nous occuper.

35. On a pu voir (§§ 17, 23 et 24) que toutes les fois que, pour essayer de mesurer l'irradiation, l'on a employé des micromètres à double image, on n'a pu lui trouver de valeur sensible, et que même dans une circonstance où le micromètre à fils décelait une irradiation notable, un micromètre à double image l'a fait disparaître. Des expériences que je vais décrire nous aideront à rendre raison de ce fait singulier, ou du moins à le faire dépendre d'une loi générale à laquelle est soumise l'irradiation oculaire.

Mais auparavant, il me paraît nécessaire de présenter ici quelques réflexions sur les causes qui pourraient affaiblir le degré de certitude des résultats de l'expérience, lorsqu'il s'agit de phénomènes aussi délicats que ceux qui font l'objet de ce mémoire, et je crois devoir rendre compte des précautions que j'ai constamment prises pour éviter ces causes d'erreurs. Les effets de l'irradiation étant de simples apparences engendrées dans l'œil même, et qui ont toujours peu d'étendue, on pourrait craindre, en premier lieu, que l'observateur ne se soit laissé influencer dans son jugement par quelque idée préconçue. D'un autre côté, il serait possible que l'effet qui se montre à lui, tînt à la constitution particulière de ses yeux, et ne pût être considéré comme un fait général. Pour se mettre à l'abri de ces incertitudes, le moyen qui se présente est de soumettre d'autres individus aux mêmes épreuves, et l'on sent qu'il faudra, autant que possible, faire choix de personnes instruites et habituées à l'observation des phénomènes naturels. J'ai eu égard à ces conditions pour les différentes expériences rapportées dans ce mémoire. Les personnes qui ont bien voulu m'aider, et qui ont répété soit la totalité, soit une partie de ces expériences, sont : MM. Quetelet, directeur de l'observatoire de Bruxelles; Burggraeve, professeur d'anatomie à l'université de Gand; Bommart, professeur de sciences appliquées aux constructions, *ibid.;* Cantraine, professeur de zoologie, *ibid.;* Mareska, professeur de chimie, *ibid.;* Manderlier, professeur de mathématiques, *ibid.;* Dupré, professeur de physique

à l'école industrielle de Gand; Le François, professeur de mécanique, *ibid.;* Jaequemyns, professeur de physique à l'athénée de la même ville; et Moke, docteur en médecine [1]. Je dois ajouter que la plupart de mes appareils étant destinés à être observés de loin, j'ai dû m'imposer, pour les expériences qui s'y rapportent, une condition de plus dans le choix des personnes : c'est de n'avoir recours qu'à celles dont la vue était bonne, ou du moins non myope. Les yeux myopes peuvent, il est vrai, voir distinctement les objets éloignés, en employant des besicles à verres concaves; mais alors les phénomènes cessent d'être observés à l'œil nu, et nous verrons plus loin (§§ 97-104) que les lentilles placées devant l'œil, exercent sur l'irradiation une action particulière. Enfin, pour donner à mes résultats toutes les garanties possibles, je me suis toujours gardé de prévenir les personnes de l'effet que j'allais soumettre à leur observation, et lorsque je les interrogeais ensuite sur cet effet, j'avais grand soin de ne rien dire qui pût faire pencher leur jugement dans un sens plutôt que dans l'autre. Telle est la marche que j'ai suivie dans toutes mes expériences, et sur laquelle je ne reviendrai plus dans la suite de ce mémoire; mais je présenterai ici une dernière remarque. L'effet essentiel de l'irradiation à l'œil nu, savoir l'accroissement apparent d'un objet brillant projeté sur un fond obscur, peut être rendu évident chez tous les individus; jusqu'ici, du moins, comme je l'ai déjà dit, je n'en ai point trouvé qui ne pût le voir d'une manière plus ou moins prononcée. Mais l'intensité du phénomène variant beaucoup d'un individu à un autre, et se montrant fort petite pour certaines personnes, ces dernières pourront ne pas apercevoir quelques-unes des modifications de ce phénomène qui en constituent les diverses lois, ou porter sur ces modifications un jugement plus ou moins incertain : car pour ces personnes, l'effet principal étant lui-même fort peu développé, les changemens qu'il manifeste dans les différentes circonstances seront nécessairement aussi très-petits, et, par conséquent, difficiles à bien apprécier. Les

[1] Je saisis cette occasion pour remercier ici ces personnes de l'extrême obligeance avec laquelle elles se sont prêtées à ces expériences, dont quelques-unes sont longues et fatigantes.

exceptions que pourront parfois présenter les résultats des expériences comparées, auront donc une moindre valeur si elles se rencontrent chez des personnes dont les yeux sont constitués de façon à ne voir l'effet principal que d'une manière peu prononcée. J'aurai soin, en rapportant les résultats de mes expériences, d'avertir s'il s'est offert quelque exception, et de mentionner dans quelle catégorie doivent se ranger les yeux pour lesquels elle s'est présentée.

36. Je passe maintenant aux expériences annoncées plus haut. Sur un carton blanc de mêmes dimensions que ceux dont il a été question précédemment (§ 28), on trace au tireligne, de *a* en *b* (*fig.* 4), une grosse ligne noire d'environ $\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur; puis on achève de noircir le rectangle *cbgd;* de cette manière, le côté *bc* de ce rectangle noir forme une droite continue avec la limite de gauche de la petite bande noire *cafh.* Maintenant si l'on place le carton près d'une fenêtre, et qu'on s'en éloigne de quelques mètres, cette continuité paraît ne plus avoir lieu : le côté *cb* du rectangle noir semble reculé d'une quantité très-sensible vers *dg*, de manière que la petite bande noire fait saillie sur lui, comme le représente la figure 5 [1]. Il résulte donc de là que l'espace blanc *qcbn* (*fig.* 4) empiète davantage par son irradiation sur le rectangle noir, que l'espace blanc *macq* n'empiète sur la petite bande noire. Or cette différence doit nécessairement être attribuée à la présence de l'espace blanc *fhdp* qui existe de l'autre côté de cette petite bande : car si l'on noircissait également ce dernier espace, tout serait semblable au-dessus et au-dessous de *qd,* et les empiétemens devraient être les mêmes; ou, en d'autres termes, la ligne qui paraîtrait terminer du côté droit l'espace blanc total *mabn*, serait une droite continue. Ainsi l'irradiation de *macq* le long de *ac*, est contrariée par la présence de l'espace blanc voisin *pfhd* dont l'irradiation tend à se développer en sens contraire; et comme ces deux espaces blancs sont situés, l'un à l'égard de l'autre, d'une manière semblable, nous en conclurons que chacun d'entre eux exerce sur l'ir-

[1] Six personnes ont répété cette expérience, et avec le même résultat, à l'intensité près.

radiation de l'autre, une action qui la diminue. Si l'on donne à la bande noire une épaisseur plus grande, l'effet de saillie apparente devient moindre. Nous sommes donc conduits ainsi au principe général suivant :

Deux irradiations en regard et suffisamment rapprochées, éprouvent l'une et l'autre une diminution. Cette diminution est d'autant plus considérable que les bords des espaces lumineux d'où émanent les deux irradiations, sont plus voisins.

37. On peut, de la manière suivante, rendre plus curieuse l'expérience que je viens de rapporter. Au lieu de l'appareil de carton de la figure 4, on se sert d'un appareil construit en bois, et qui est représenté *fig.* 6. *abcd* est une planche de 20 centimètres de hauteur, et 17 de largeur. Sur la partie *fbcg* on a enlevé la moitié de l'épaisseur du bois, de sorte que la partie *afgd* demeure en saillie. *lmno* est une planchette de même largeur que le rectangle *afgd*, mais d'une hauteur moitié moindre, et dont la surface antérieure est dans le même plan que celle de ce rectangle. Cette planchette peut glisser le long d'une coulisse *cg*, de manière que le bord *on* s'approche ou s'éloigne de *vg*; ce mouvement est réglé par une vis en bois engagée derrière l'appareil et dont la tête *r* est munie d'une petite manivelle *s*. La moitié *fbcg* de la grande planche est noircie, tandis que l'autre moitié *afgd* et la planchette *lmno* sont peintes en blanc. Enfin le tout est porté sur un pied *t*. Maintenant, la planchette ayant été reculée, au moyen de la manivelle, jusqu'à ce que le bord *on* soit écarté de *vg* de trois ou quatre centimètres, on place l'appareil dans un lieu bien éclairé et où l'on puisse s'en éloigner de douze ou quinze mètres. Dans cet état de choses, le bord *fg* du grand rectangle blanc se trouvant très-distant du bord *on* de la planchette, l'irradiation peut s'exercer en liberté sur toute sa longueur, et l'observateur placé à douze ou quinze mètres de l'appareil, voit la ligne *fg* comme une droite continue. Mais si, tandis qu'il tient les yeux fixés sur cette ligne, une autre personne fait mouvoir la manivelle de manière à rapprocher graduelle-

ment la planchette du grand rectangle blanc, la moitié *vg* de la ligne en question cesse bientôt de se montrer exactement dans le prolongement de *vf* : elle semble se mettre en mouvement, et reculer de plus en plus vers *ad*, à mesure que le bord *on* s'approche, ou que la bande noire *vong* devient plus étroite. On sent que ce déplacement apparent sera d'autant plus prononcé que les yeux de l'observateur seront plus sensibles à l'irradiation.

38. Voici une autre expérience qui démontre d'une manière peut-être plus directe que les précédentes, le principe que nous avons établi. Sur un cadre de carton solide *abcd* (*fig.* 7), ayant extérieurement 20 centimètres de largeur et 15 de hauteur, on tend un papier mince dans lequel on découpe ensuite une ouverture rectangulaire *fghk*, large de 15 millimètres, et qui s'étend d'un côté du cadre à l'autre ; puis, en travers de cette ouverture, on colle une bande de carton *lmno* de 20 millimètres de largeur, et de *p* en *q* l'on tend un cordon noir d'environ un millimètre de diamètre ; enfin l'on noircit le cadre et la bande *lmno*. Tout étant ainsi disposé, on place l'appareil contre l'un des carreaux supérieurs d'une fenêtre, et l'on s'en éloigne de huit à dix mètres, en choisissant une position telle, qu'on voie le ciel à travers les portions libres de l'ouverture *fghk*. De cette manière, les parties moyennes de la large bande noire et du cordon se projetteront sur le ciel, tandis que leurs parties supérieures et inférieures se détacheront sur un fond beaucoup moins éclatant, formé par le papier translucide. Or, on voit alors la large bande noire fortement entamée en *rs* et *tu* par les irradiations qui se développent en ces deux endroits, tandis que les échancrures que l'on aperçoit en *vx* et *yz* sur le cordon, sont beaucoup moins prononcées : l'on reconnaîtra que les premières égalent en somme beaucoup plus que la largeur du cordon, de sorte que si l'irradiation se produisait avec autant de développement sur celui-ci, elle serait plus que suffisante pour le faire disparaître entièrement. Maintenant, il n'y a d'autre différence entre les circonstances qui peuvent modifier le phénomène sur la bande noire et sur le cordon, que celle qui existe entre les largeurs de

ces deux objets, ou, en d'autres termes, entre les distances qui séparent les deux irradiations en regard. Cette expérience, comme les précédentes, conduit donc au principe que nous avons énoncé [1].

39. S'il était nécessaire d'ajouter encore des expériences à l'appui de ce principe, je pourrais citer les suivantes, dont les résultats sont des conséquences naturelles de son existence.

Un carton de mêmes dimensions que ceux des figures 3, 4, etc., est peint en noir à la réserve d'un espace rectangulaire *abcd* (*fig.* 8), de 5 centimètres de hauteur et 9 millimètres de largeur, sur lequel on trace ensuite deux grosses lignes noires d'un millimètre d'épaisseur, qui partagent ce rectangle en trois petites bandes blanches égales en largeur, comme le représente la figure. Si l'on place cet appareil près d'une fenêtre, et qu'on le regarde d'une distance convenable, la bande blanche du milieu paraîtra notablement moins large que les deux autres. Ici, comme on le voit, les irradiations qui tendent à se développer le long des bords de droite et de gauche de cette bande du milieu, sont contrariées par le voisinage des deux autres bandes; tandis que les irradiations des bords *ad* et *bc* des bandes latérales peuvent s'étendre librement, et accroître ainsi la largeur apparente de ces dernières bandes [2].

On peint en noir sur un carton blanc, un triangle équilatéral représenté en grandeur *fig.* 9, et on le regarde, comme l'appareil précédent, à quelques mètres de distance, après avoir placé le carton dans un endroit bien éclairé. Alors les côtés du triangle cessent de paraître rectilignes : ils se montrent légèrement concaves vers l'intérieur, comme on le voit *fig.* 10. C'est qu'au milieu de chacun d'entre eux, l'irradiation par laquelle le fond blanc empiète en apparence sur l'intérieur de la figure noire, éprouve peu ou point d'obstacle, à cause de la distance, de la part des parties du fond qui touchent les deux autres côtés; tandis qu'en s'approchant de chacun des sommets, les irradiations développées le long des deux côtés qui y aboutissent,

[1] Cette expérience a été répétée par quatre personnes, et avec le même résultat.
[2] *Id.*

deviennent de plus en plus voisines, et éprouvent, par conséquent, une diminution de plus en plus prononcée [1].

Enfin c'est à cette espèce de neutralisation de deux irradiations voisines, que nous sommes redevables de pouvoir distinguer, même à la clarté du soleil, les traits les plus fins de l'écriture la plus déliée, d'apercevoir un cheveu, même un fil de cocon, projeté sur le ciel, etc. : car l'irradiation, même à la distance de la vision distincte, serait beaucoup plus que suffisante, comme nous le verrons plus loin (§ 95), pour effacer complétement ces objets si minces, si les empiétemens qui tendent à se produire des deux côtés n'éprouvaient une diminution considérable.

40. Le principe auquel nous sommes arrivés, explique tout naturellement l'effet des micromètres à double image. Car à mesure que l'on rapproche les deux images circulaires de l'objet lumineux, les irradiations oculaires de chacune d'entre elles éprouvent une diminution de plus en plus grande aux environs des deux points qui doivent arriver en contact, de sorte qu'enfin, lorsque le contact a lieu, on peut croire que les deux irradiations sont totalement détruites en cet endroit. En admettant maintenant que la lunette employée soit très-bonne, de manière que l'effet des aberrations y soit négligeable, la valeur du diamètre angulaire de l'objet obtenue par ce moyen, pourra être considérée comme exacte. Les résultats de MM. Arago, Robinson et Bessel, sont donc des conséquences nécessaires du principe général de la neutralisation de deux irradiations voisines.

41. Il me paraît résulter de là un procédé pour obtenir la valeur de la partie de l'erreur totale due aux aberrations d'une lunette déterminée, pourvu que l'on puisse employer un micromètre à double image. En effet, supposons que l'on répète, à l'aide de cette lunette munie d'un semblable micromètre, l'expérience de M. Arago; c'est-à-dire que l'on mesure le diamètre angulaire d'un disque lumineux artificiel dont on connaît exactement les dimensions et la distance. Si l'on trouve

[1] Cette expérience a été également répétée par quatre personnes, et avec le même résultat.

une différence sensible entre la valeur déduite de l'observation micrométrique, et la valeur réelle et connue de ce diamètre angulaire, cette différence sera la valeur de a (§ 32), ou de l'erreur due aux aberrations de l'instrument dont on s'est servi : car le micromètre à double image, en annulant l'erreur qui proviendrait de l'irradiation oculaire, doit évidemment laisser subsister celle qui naîtrait des aberrations de la lunette. La valeur de a ainsi déterminée sera alors une correction qu'il faudra faire subir à toutes les observations faites avec le même instrument, qui peuvent être influencées par les aberrations. Si l'on ne trouve pas de valeur sensible pour a, ce sera une preuve que la lunette employée peut être considérée comme exempte d'aberrations.

42. Connaissant ainsi cette partie de l'erreur totale pour la lunette dont il s'agit, on se mettra sensiblement à l'abri de celle qu'entraîne l'irradiation oculaire, soit en employant de forts grossissemens, soit, comme le propose M. Robinson (§ 23), en augmentant l'éclairement du champ de la lunette et diminuant en même temps l'éclat de l'image, soit enfin en se servant d'un micromètre objectif, ou d'un micromètre de cristal de roche.

Il me semble donc qu'en suivant les indications précédentes, on parviendra à obtenir des résultats exacts, quand même la lunette serait médiocre, et l'œil de l'observateur très-sensible à l'irradiation.

43. La question de l'irradiation, quant à l'existence du phénomène et à l'influence de celui-ci dans les observations astronomiques, me paraît maintenant éclaircie. On a vu qu'à l'œil nu, le phénomène est des plus évidens et des plus faciles à constater; que, dans les lunettes, il se complique de l'effet des aberrations, et que l'erreur totale dépend, dans ce cas, de la perfection de l'instrument; de l'éclat de l'image; du grossissement, tant par lui-même que par l'action particulière qu'exerce l'oculaire; de la constitution et de la disposition de l'œil; et en outre, de l'espèce de micromètre dont on se sert. Ainsi, il est impossible d'admettre, comme l'avait fait Du Séjour [1], et comme

[1] Dans son grand travail sur le calcul des éclipses, Du Séjour est arrivé à la conclusion, que le diamètre du soleil est agrandi par l'irradiation, dans les lunettes, d'environ $3''\frac{1}{2}$.

un grand nombre d'astronomes l'ont adopté ensuite d'après lui, une valeur constante pour cette erreur, puisqu'elle dépend d'élémens essentiellement variables; et les observateurs qui ont cherché à la déterminer, ont dû nécessairement arriver à des résultats plus ou moins contradictoires.

DE LA CAUSE DE L'IRRADIATION OCULAIRE, ET DES LOIS AUXQUELLES LE PHÉNOMÈNE EST SOUMIS.

---

44. Après nous être mis au fait de l'état actuel de la question de l'irradiation parmi les physiciens et les astronomes en passant en revue les différentes recherches qui ont été faites jusqu'ici sur cet objet; après avoir essayé de montrer d'où viennent les incertitudes qui ont enveloppé cette même question, comment il faut envisager l'influence de l'irradiation dans les observations astronomiques, quels sont les élémens qui modifient cette influence, et enfin par quels moyens il est possible de s'en garantir, il me reste à examiner le phénomène de l'irradiation oculaire sous le point de vue de sa cause et des lois qui le régissent.

45. Considérons d'abord d'un peu plus près qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, la théorie la plus généralement admise aujourd'hui, théorie qui attribue le phénomène à ce que l'impression d'un objet lumineux se propage, sur la rétine, un peu au delà du contour de l'espace qu'affecte directement la lumière émanée de cet objet.

Le principe de continuité sur lequel se fonde cette théorie est si simple, que si l'existence de l'irradiation n'était pas connue, il semble qu'on devrait la prévoir *à priori*. En effet, supposons que l'on regarde fixement un objet lumineux ou éclairé se détachant sur un fond complétement noir. La lumière émanée de cet objet frappera une portion déterminée de la rétine, et le reste de l'organe ne sera

soumis à aucune excitation directe. Mais est-il présumable que les parties de la rétine qui environnent immédiatement la portion directement excitée soient dans un repos parfait? On ne peut admettre qu'un état d'excitation énergique, et l'état de repos absolu, soient ainsi, sur le même organe, en contact immédiat. On est donc conduit *à priori* à penser qu'il doit se manifester, autour de l'image de l'objet, quelque apparence qui forme le passage graduel entre l'état d'excitation de la partie de l'organe soumise à l'action directe de la lumière, et l'état de repos des parties plus éloignées. Or, de quelque manière que se fasse ce passage, on doit regarder comme infiniment probable que l'excitation se propage jusqu'à une distance plus ou moins grande sans changer de nature, autour de l'espace frappé par la lumière, et qu'ainsi il doit en résulter la sensation d'une image plus grande.

46. L'irradiation serait donc, relativement à *l'espace*, ce que le phénomène connu de la persistance des impressions de la rétine, est relativement au *temps*. D'un côté, lorsque la rétine *après* avoir été excitée pendant un certain temps par la lumière émanée d'un objet, est subitement soustraite à cette action, l'impression *persiste* encore pendant quelques instans. De l'autre côté, *pendant* que la rétine est soumise à l'action de la lumière émanée d'un objet, l'impression *s'étendrait* jusqu'à une petite distance autour de l'image de cet objet. L'un et l'autre phénomène seraient les résultats d'une simple loi de continuité, en vertu de laquelle lorsqu'une portion de l'organe est écartée de son état normal, l'état dynamique qui en résulte ne peut ni s'anéantir instantanément, ni demeurer immédiatement contigu à un état de repos parfait.

47. Dans cette manière de voir, les passages de l'excitation au repos, soit selon le temps, soit selon l'espace, ne se feraient pas seulement par la persistance des impressions et par l'irradiation : ils seraient complétés par les phénomènes connus sous le nom de *couleurs accidentelles*. J'ai essayé de lier toutes ces apparences dans une théorie générale basée sur les considérations de continuité qui pré-

cèdent, et dont on peut voir un exposé sommaire dans les *Annales de chimie et de physique* de MM. Gay-Lussac et Arago (août 1833, page 386 et suiv.) [1]. Revenons à l'irradiation.

48. On vient de voir combien l'explication du phénomène par une propagation latérale de l'impression, paraît simple et naturelle. A ces considérations purement rationnelles, ajoutons maintenant des faits. Il en est qui prouvent avec évidence que, dans certains cas, une impression peut se propager latéralement. On sait que le petit espace qui correspond, sur la rétine, à l'insertion du nerf optique, et que l'on nomme le *punctum cœcum*, paraît insensible à l'action de la lumière directe : ainsi lorsqu'on place sur une surface noire un petit objet blanc ou coloré, et que, fermant l'un des yeux, on dirige l'autre de telle manière que l'image de cet objet tombe sur la portion de la rétine dont il s'agit, l'objet disparaît. Or si, au lieu d'un objet coloré placé sur un fond noir, on emploie au contraire un objet noir sur une surface colorée, l'objet disparaît tout aussi bien, et la couleur de la surface s'étend sur l'endroit qu'il occupe. Il suit évidemment de là, comme l'a remarqué sir D. Brewster [2], que la partie de la rétine où se fait l'insertion du nerf optique, est alors impressionnée par communication. En d'autres termes, l'impression environnante se propage latéralement sur ce petit espace.

Ainsi d'abord, en expliquant l'irradiation par une propagation latérale de l'impression, l'on ne fait qu'attribuer à la totalité de la rétine une propriété que cet organe possède incontestablement sur une petite portion de son étendue. On pourrait objecter, à la vérité, que le *punctum cœcum* ne peut pas être assimilé au reste de l'organe, puisqu'il ne paraît pas impressionné par la lumière directe; mais cette objection tombe devant une autre observation de sir D. Brewster [3]. Ce

[1] J'ai développé la première partie de cette théorie, c'est-à-dire celle qui concerne le passage *selon le temps*, dans un mémoire spécial inséré dans le tome VIII des *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, et dans le n° d'avril 1835 des *Annales de chimie et de physique*. Je m'occupe en ce moment de la seconde partie.

[2] *Letters on natural magic*, pag. 13.

[3] *Ibid.*, pag. 12.

physicien a constaté que lorsque l'objet qui envoie la lumière directe sur le *punctum cœcum* a beaucoup d'éclat, il ne disparaît pas complétement, et que l'on voit à sa place une lumière faible et nébuleuse : c'est ce que l'on peut vérifier, par exemple, avec la flamme d'une bougie. Il suit de là que le *punctum cœcum* n'est pas entièrement dépourvu de la faculté que possède le reste de la rétine : nous devons donc considérer l'espace qu'il embrasse comme étant seulement peu sensible aux impressions directes, mais propageant les impressions latérales très-facilement et à une grande distance, car cet espace a plusieurs degrés de largeur angulaire; et l'on pourra regarder le reste de l'organe comme très-sensible, au contraire, aux impressions directes, mais ne propageant les impressions latérales qu'à une petite distance.

49. Un fait que j'ai constaté vient encore appuyer la légitimité de ces conclusions. Il peut s'énoncer de la manière suivante :

L'irradiation augmente avec la durée de la contemplation de l'objet.

On peut s'en assurer par l'expérience que voici. Sur un carton blanc de mêmes dimensions que ceux qui nous ont déjà servi, on peint en noir deux espaces *abcdf* et *ghklm* (*fig.* 11) rectangulaires sauf une petite échancrure à leurs sommets en regard. Cette échancrure fait partie d'un petit carré d'un centimètre de côté, placé au milieu du carton, comme l'indique la figure. Les bords *dc* et *kl* des espaces noirs sont dans le prolongement l'un de l'autre; mais il n'en est pas de même des bords *ab* et *gh*, qui sont en avant l'un de l'autre de deux millimètres, de telle manière que si l'on tirait, par le milieu du petit carré, une ligne parallèle aux bords *nm* et *fo* du carton, cette ligne moyenne passerait dans l'intérieur des deux espaces noirs, à un millimètre de chacune des lignes *ab* et *gh*.

Si l'on regarde cet appareil de loin, comme les précédens, il est évident que les irradiations des espaces blancs le long des bords *ab* et *gh*, feront reculer, en apparence, ces deux bords, de telle manière que, pour une certaine distance de l'œil, ils paraîtront dans le prolongement l'un de l'autre. Pour une distance plus considérable, les

deux bords reculant davantage passeront de l'autre côté de la ligne moyenne, de sorte que celle-ci tomberait alors dans l'intérieur des deux espaces blancs agrandis par l'irradiation. Maintenant supposons que l'observateur se place à la distance, préalablement déterminée par tâtonnement, où les lignes *ab* et *gh* se montrent à lui dans le prolongement l'une de l'autre. S'il continue à regarder fixement, cette coïncidence cessera d'exister, et les deux lignes lui paraîtront reculer de plus en plus, comme s'il s'éloignait davantage du carton [1]. Ce dernier effet n'a lieu, du reste, que jusqu'à une certaine limite. Lorsqu'on cherche par tâtonnement la distance en question, il faut seulement avoir soin, à chaque essai, de ne pas regarder le carton trop long-temps; autrement la distance trouvée serait celle qui convient à une contemplation prolongée, et alors l'effet n'augmenterait plus sensiblement.

Quant aux petites échancrures laissées en blanc aux deux sommets en regard des rectangles noirs, si elles n'existaient pas, les bords *dc* et *kl* auraient une petite partie commune, et alors les deux sommets en regard des espaces blancs n'étant séparés, en cet endroit, que de deux millimètres, leurs irradiations y éprouveraient une diminution sensible (§ 36), et il en résulterait, vers ce même point, une incurvation apparente des lignes *ab* et *gh*, ce qui empêcherait de bien juger de l'effet.

50. Maintenant, les physiciens admettent que, par la durée de la contemplation, la rétine se laisse de moins en moins impressionner par la lumière directe, et, dans la première section de mon mémoire sur les apparences visuelles cité plus haut (note du § 47), j'ai fait voir, par une expérience spéciale [2], qu'il en était effectivement ainsi, quoique j'aie donné du fait une explication différente de celle qui était adoptée généralement. Si nous rapprochons ce fait de celui que nous avons rapporté dans le paragraphe précédent, nous en conclurons qu'à mesure que la lumière directe semble perdre de son pouvoir sur

[1] Sur six personnes soumises à l'expérience, une seule n'a pas observé cet effet ; chez cette personne, d'ailleurs, l'irradiation, quoique sensible, se développe toujours faiblement.

[2] Voy. ce mémoire, §§ 34 et 58-62.

la rétine, l'impression propagée s'y développe davantage, et l'on voit qu'il en résulte une analogie de plus entre le *punctum cœcum* et le reste de l'organe.

51. Enfin, veut-on des faits qui montrent la propagation latérale de l'impression à des parties de la rétine étrangères au *punctum cœcum?* Nous pourrons encore recourir à des expériences rapportées par sir D. Brewster [1]. On place sur un fond coloré unc bande étroite de papier blanc, ou bien l'on trace une raie noire sur une surface blanche; puis l'on tient l'œil fixé sur un autre point, distant du petit objet de sept ou huit centimètres, de manière à ne voir ce dernier qu'indirectement. Au bout de quelques instans, si l'œil est bien immobile, l'objet disparaît complétement, et la couleur de la surface environnante paraît s'étendre sur la place qu'il occupe. Ainsi les mêmes effets qui se produisent sur le *punctum cœcum*, se développent aussi sur d'autres parties de la rétine, lorsque, par une contemplation prolongée, on a diminué la disposition de ces parties à recevoir les impressions directes. La propagation latérale des impressions aux parties adjacentes de la rétine, et la relation qui lie ce phénomène au plus ou moins de disposition de l'organe à recevoir les impressions directes, me semblent donc maintenant à peu près démontrées.

52. Ainsi les considérations rationnelles, l'analogie et l'cxpérience appuient, d'une manière bien remarquable, la théorie qui attribue l'irradiation à une propagation latérale de l'impression. Voyons maintenant si cette même théorie pourra rendre raison des lois diverses auxquelles le phénomène est soumis, et si elle ne tirera pas de quelques-unes d'entre elles, de nouveaux argumens en sa faveur.

53. En premier lieu, j'ai avancé que l'irradiation n'était pas la même chez les différens individus, et qu'elle variait aussi chez une même personne avec la disposition des yeux. Ces faits découlent tout naturellement de la théorie en question : si l'irradiation est un phénomène de sensation, il est impossible qu'elle soit identique dans tous les

[1] *The Edinburgh journal of science*, n° 6, octobre 1825, p. 289.

yeux, et l'on conçoit que, dans le même œil, elle pourra être tantôt plus tantôt moins développée. Je rapporterai d'abord, à ce sujet, quelques résultats d'expérience : ils ne doivent être considérés que comme des approximations très-grossières ; mais ils serviront à donner une première idée d'une méthode dont je parlerai plus loin avec détail, et au moyen de laquelle je suis parvenu à mesurer, avec beaucoup de précision, l'irradiation développée chez différentes personnes, à des époques différentes, et dans des circonstances déterminées. D'ailleurs les observations dont je vais rendre compte, ont été faites à l'aide d'un appareil que chacun peut construire aisément, et dont l'emploi pourrait conduire, en usant des précautions nécessaires, à des résultats exacts. Cet appareil est celui que j'ai décrit au paragraphe 49. Lorsqu'un observateur placé à une distance convenable, voit les deux bords *ab* et *gh* des espaces blancs (*fig.* 11) dans le prolongement l'un de l'autre, cet effet apparent est le résultat combiné des deux irradiations partielles qui ont lieu le long de ces deux lignes. C'est comme si chacune d'elles avait avancé en réalité parallèlement à elle-même vers le prolongement de l'autre, de la moitié de la distance qui les sépare, et qui est, par construction, de deux millimètres. Il résulte de là que l'irradiation qui a lieu le long de *ab*, par exemple, soutend, dans les circonstances dont il s'agit, un angle visuel dont les côtés s'appuieraient, à l'objet, sur une base d'un millimètre. Connaissant donc cette base et la distance de l'objet à l'observateur, on pourra, par ce moyen, obtenir la mesure approchée de l'irradiation chez cette personne, à une certaine époque, et pour le cas particulier d'un objet blanc exposé à la lumière du jour. Mais il y a ici une remarque importante à faire. L'irradiation croissant, comme nous l'avons vu, jusqu'à une certaine limite avec la durée de la contemplation, l'on peut se proposer, quant à la mesure de l'irradiation, deux questions différentes, savoir : la détermination de la valeur qui correspond au premier instant de la contemplation, ou bien celle de la valeur qu'acquiert l'irradiation après une contemplation assez prolongée pour que l'effet n'éprouve plus d'accroissement sensible. Les quantités ci-dessous répondent à la

première de ces deux questions; mais j'ai reconnu plus tard qu'il valait beaucoup mieux, quant à la précision des résultats, prolonger la contemplation de l'objet jusqu'au *maximum* d'effet, parce qu'il est bien difficile de juger au premier coup d'œil, si les deux lignes remplissent la condition voulue de prolongement, et que le peu d'instans pendant lesquels on regarde l'appareil pour s'assurer de cette coïncidence, peuvent suffire pour modifier l'irradiation. Voici maintenant les résultats : ils ont été obtenus à la même époque, pour trois personnes différentes.

	DISTANCE. — mètres.	VALEUR ANGULAIRE DE L'IRRADIATION. —
1re personne	2,5	1′ 22″
2me —	5,0	0′ 41″
3me —	12,0	0′ 17″

Ces résultats montrent, comme on voit, de grandes différences, de l'une à l'autre de ces personnes; mais, outre qu'ils ne sont qu'approximatifs à cause de la difficulté de ce genre d'observations, ils ne peuvent indiquer si ces différences proviennent de ce que l'irradiation est réellement différente chez les différens individus, ou de ce que, variant chez la même personne, l'une de celles dont il s'agit était, pour ainsi dire, dans un accès de facile irradiation, tandis qu'une autre se trouvait dans un accès contraire. Nous renvoyons donc plus loin pour une discussion plus complète sur cette matière.

54. La théorie dont nous nous occupons explique d'une manière aussi simple pourquoi l'irradiation paraît d'autant plus grande que l'objet lumineux est plus éloigné. En effet, remarquons d'abord que la largeur absolue de la petite bande d'impression propagée qui, d'après cette théorie, entoure, sur la rétine, l'image de l'objet, ne peut dépendre de la distance de cet objet, pourvu que celui-ci conserve le même éclat, qu'il se détache toujours sur un fond également sombre, etc. Il suit de là que l'angle visuel soutendu par cette même largeur doit également demeurer constant quelle que soit la distance. Or, comme l'observateur rapporte nécessairement l'apparence résul-

tante à l'objet lui-même, il doit attribuer à la petite bande lumineuse qui lui semble ajoutée au contour de cet objet, une largeur absolue proportionnelle à la distance qui existe ou qu'il suppose exister entre son œil et ce dernier. En effet, si l'on imagine pour un instant que l'apparence soit une réalité, et qu'une petite bande semblable soit effectivement ajoutée au contour de l'objet, on ne pourrait évidemment la voir sous un angle visuel constant et indépendant de la distance, qu'en faisant varier sa largeur absolue proportionnellement à cette même distance. Il en serait de l'irradiation comme des *couleurs accidentelles :* on sait que si, après avoir regardé pendant assez long-temps un objet rouge, par exemple, on porte les yeux sur une surface blanche, on voit bientôt paraître une image verte de même forme que l'objet; mais cette image, qui dépend d'une modification éprouvée par la rétine dans l'espace qui correspondait préalablement à l'image rouge, doit soutendre le même angle que cette dernière, et par conséquent paraître d'autant plus grande qu'on la projette sur des surfaces plus éloignées. C'est, comme on sait, ce que l'expérience confirme parfaitement.

55. Ainsi l'accroissement que paraît prendre l'irradiation lorsqu'on la rapporte à une distance plus grande, est une conséquence nécessaire de la théorie que nous discutons. Maintenant si l'on pouvait démontrer que cet accroissement apparent correspond réellement à un angle visuel constant pour le même œil et le même objet, cette démonstration constituerait l'un des argumens les plus puissans que l'on pourrait apporter en faveur de la même théorie : car cette constance de l'angle visuel est le caractère principal des phénomènes de vision qui dépendent d'une modification éprouvée par une portion de la rétine d'une étendue constante. Or je crois être parvenu, comme on va le voir, à établir ce fait important. J'ai employé pour cela la méthode de mesure annoncée dans le paragraphe 53.

L'appareil dont j'ai fait usage est représenté *fig.* 12. *abcd* est une plaque rectangulaire de cuivre noircie, d'environ un millimètre et demi d'épaisseur, 10 centimètres de hauteur, et 8 de largeur. Cette

plaque est percée à jour suivant la ligne *fghiklf*, de manière qu'il n'en reste que la partie terminée par les deux lignes *gf* et *lf*, plus une portion de cadre *ghikl* de 8 millimètres de largeur. *mnop* est une plaque rectangulaire mobile également noircie, dont la surface antérieure est dans le même plan que celle du reste de l'appareil, et qui se meut le long de deux coulisses pratiquées l'une dans le bord *ik* du cadre, l'autre dans une petite pièce *qr* fixée au côté *hi* de ce même cadre. Les bords *gf* et *lf* de la partie fixe sont parallèles l'un aux côtés *ad*, *bc*, l'autre aux côtés *ab*, *dc*, et ils sont situés à égale distance de ces côtés. Le bord *mp* de la plaque mobile demeure toujours exactement parallèle à *gf*, et le bord *mn* vient toucher le bord *lf*, lorsqu'on amène la plaque mobile en partie au-dessous de cette dernière ligne ; ces quatre bords *gf*, *lf*, *mp*, *mn* sont taillés en biseau par derrière afin qu'ils paraissent nettement tranchés et sans épaisseur visible. La position de la plaque mobile est réglée par une vis micrométrique *st* sur la tête de laquelle est tracé un point de repère placé de telle manière que lorsque les deux bords *gf* et *mp* sont exactement dans le prolongement l'un de l'autre, ce point répond à l'index *v* fixé au côté extérieur du cadre. Enfin le tout est porté sur un pied *xy* construit de façon que l'on puisse hausser ou baisser l'appareil à volonté.

Supposons maintenant que, le bord *mp* ayant été amené dans le prolongement de *gf*, on fasse faire ensuite à la vis un ou plusieurs tours dans le sens qui fait avancer la plaque mobile vers *lk*, de sorte que la coïncidence entre les lignes en question cesse d'exister, et que les deux bords se trouvent en avant l'un de l'autre d'une certaine quantité, comme le représente la figure. L'appareil étant ainsi disposé, imaginons qu'on le place de manière qu'il se projette sur un champ suffisamment lumineux, sur le ciel, par exemple. Alors les ouvertures *ghrf* et *lmpk* paraîtront lumineuses, et l'on aura un système analogue à celui de la figure 11, avec cette différence principale, qu'on pourra modifier à volonté la quantité dont les bords *gf* et *mp* des espaces lumineux, sont en avant l'un de l'autre. Si donc on regarde l'appareil ainsi placé, l'irradiation produite le long des

deux bords ci-dessus les fera reculer en apparence l'un vers l'autre, comme dans les expériences des §§ 49 et 53, et l'on pourra de même chercher une distance telle, que ces deux bords paraissent dans le prolongement l'un de l'autre. Alors aussi, comme dans les expériences du § 53, connaissant l'écartement réel des deux bords et la distance de l'appareil à l'œil, on pourra calculer l'angle visuel soutendu par l'irradiation. La détermination de l'écartement des deux bords ne présente aucune difficulté, si l'on a fait en sorte qu'il corresponde à un nombre entier de tours de la vis, ce qui a évidemment lieu lorsque le point de repère est amené sous l'index. En effet, cet écartement est égal au produit du nombre de tours qui le constitue, par la quantité dont un seul tour fait avancer la plaque; or, pour obtenir une fois pour toutes cette dernière quantité avec une précision suffisante, on fera faire à la vis un nombre assez considérable de tours, une dixaine, par exemple, à partir du point où les deux bords sont dans le prolongement l'un de l'autre; puis on prendra directement la mesure de l'écartement résultant, et on la divisera par ce nombre de tours.

56. Veut-on maintenant chercher, à l'aide de cet appareil, si l'angle visuel qui mesure l'irradiation est indépendant de la distance de l'objet à l'œil, ou s'il suit une autre loi? On fera une série de déterminations de cet angle visuel correspondantes, pour un même œil, à des écartemens différens, et par conséquent à des distances différentes; puis il n'y aura plus qu'à comparer entre elles ces valeurs successives. Je parlerai bientôt des précautions à prendre pour donner de la précision aux résultats.

On pourra, de la manière suivante, simplifier beaucoup les calculs. Soit e l'écartement produit par un seul tour de la vis, et δ la distance à laquelle une personne déterminée doit se placer lors des expériences, pour voir cet écartement annulé par l'irradiation. L'angle visuel qui mesure cette irradiation s'appuiera sur une base égale à $\frac{1}{2}e$ (§ 53), et si l'on représente cet angle par α, l'on aura évidemment

$$\text{tang. } \alpha = \frac{\frac{1}{2}e}{\delta} \qquad [1]$$

Soit en outre Ne un écartement quelconque déterminé par N tours de la vis, D la distance qui le fait disparaître pour la même personne ou pour une autre, et A la valeur correspondante de l'irradiation ; l'on aura de même

$$\text{tang. } A = \frac{\frac{1}{2}Ne}{D}.$$

Divisant cette équation par la précédente, il viendra

$$\frac{\text{tang. } A}{\text{tang. } \alpha} = \frac{N\delta}{D},$$

et comme les angles A et α sont nécessairement très-petits, les arcs qui les mesurent se confondront avec leurs tangentes, et l'on pourra remplacer $\frac{\text{tang. } A}{\text{tang. } \alpha}$ par $\frac{A}{\alpha}$, d'où l'on déduira

$$A = \frac{N\delta}{D}\alpha. \qquad [2]$$

Maintenant, au lieu d'exprimer en fractions de degrés chaque valeur particulière de l'irradiation, nous pouvons rapporter toutes ces valeurs à une unité de leur espèce convenablement choisie. Supposons donc un observateur dont les yeux soient tels, que l'écartement déterminé par un seul tour de la vis disparaisse, pour lui, à la distance d'un mètre, et prenons pour unité d'irradiation celle qui produirait cet effet. Cette unité d'irradiation correspondra, par conséquent, à l'angle visuel qui serait soutendu par une base égale à $\frac{1}{2}e$ placée à un mètre de distance. Cela convenu, si l'on prend aussi le mètre pour unité de distance, on a, dans la formule [2], $\alpha = 1$, $\delta = 1$, et cette formule devient simplement

$$A = \frac{N}{D}. \qquad [3]$$

Telle est donc l'expression qui donne, en fonction de l'unité que nous avons adoptée, la valeur particulière de l'irradiation qui correspond à une observation faite par une personne quelconque, et l'on voit

que, pour obtenir cette valeur, il suffit de diviser le nombre de tours de la vis d'où résultait l'écartement des bords, par la distance à laquelle la personne a dû se placer pour voir disparaître cet écartement. On peut arriver immédiatement à la formule [3] en remarquant que l'angle visuel dont il s'agit étant très-petit, sa valeur doit être en raison directe de la base sur laquelle il s'appuie, et en raison inverse de la distance de l'œil; or cette base, qui est la moitié de l'écartement des bords, est proportionnelle au nombre de tours de la vis : on pourra donc prendre pour mesure de l'angle en question, ce nombre de tours divisé par la distance de l'œil, ou $\frac{N}{D}$; et cette quantité sera égale à l'unité quand on aura à la fois $N = 1$, $D = 1$.

Après avoir obtenu de cette manière les valeurs relatives de l'irradiation dans différentes circonstances, si l'on veut les transformer en valeur absolues exprimées en fractions de degrés, il suffira de calculer une fois pour toutes la valeur absolue de l'angle que nous avons pris pour unité, puis de multiplier par cette quantité toutes les valeurs relatives de l'irradiation.

57. Avant de rapporter les résultats des expériences que j'ai tentées pour m'assurer si la valeur angulaire de l'irradiation était indépendante de la distance, je vais rendre compte des précautions que j'ai prises pour en assurer le succès. 1° La situation des appartemens dans lesquels elles ont été faites ne permettant pas que l'appareil placé à la hauteur de l'œil devant une fenêtre pût se projeter directement sur le ciel, j'ai obvié à cet inconvénient au moyen d'un miroir incliné, disposé de manière que l'on y vît le ciel par réflexion dans la direction convenable. 2° Dans cette circonstance comme dans toutes les autres, je ne m'en suis pas rapporté à ce qui avait lieu dans mes propres yeux, et j'ai eu recours à d'autres personnes. 3° Ces expériences demandant une certaine habitude, ou plutôt exigeant que la personne qui s'y soumet apprenne, pour ainsi dire, à bien juger de l'effet qui se montre à elle, je commençais par faire faire à cette personne une première série d'observations correspondantes à une suite d'écartemens différens, série dont je ne tenais pas compte; la même personne faisait ensuite

plusieurs autres séries dont chacune correspondait à six écartemens différens déterminés par un, deux.... six tours de la vis, et pour chaque observation partielle, j'annotais le nombre de tours et la distance de l'œil. Je prenais ensuite la moyenne des distances relatives à chacun des écartemens, et j'obtenais ainsi une série moyenne plus ou moins dégagée des erreurs d'observation. Enfin je calculais, au moyen de la formule [3] du paragraphe précédent, la valeur de l'irradiation correspondante à chacune des distances qui composaient cette série moyenne, et la suite de ces valeurs devait me donner, d'une manière plus ou moins approchée, la loi que suit l'irradiation quand la distance de l'œil varie. 4° Dans toutes les observations, la durée de la contemplation était suffisamment prolongée pour que l'irradiation atteignît son maximum : la distance de l'œil à l'appareil n'était mesurée que quand la personne avait déclaré que l'effet ne subissait plus d'accroissement. D'un autre côté, comme ces observations exigent d'assez longs tâtonnemens, et que la vue trop fatiguée finirait par se troubler, j'engageais la personne à laisser de temps à autre reposer ses yeux entre les tâtonnemens successifs que nécessitait la fixation de chaque distance. 5° Les changemens de position de la plaque mobile de l'appareil rendant impossible l'emploi d'un moyen analogue aux petites échancrures des espaces noirs du carton de la figure 11, il se manifestait nécessairement, vers les points f et m (*fig.* 12), un petit effet d'incurvation des bords gf et pm, qui augmentait la difficulté de décider quand ces deux bords paraissaient bien dans le prolongement l'un de l'autre (§ 49). Pour parer autant que possible à cet inconvénient, j'avais toujours soin d'en prévenir l'observateur, et de lui recommander de juger non d'après ce point, mais d'après l'ensemble des deux lignes. 6° Dans chaque observation, il y a toujours certaines limites de distance entre lesquelles la coïncidence apparente des deux lignes ne paraît pas sensiblement altérée : c'est-à-dire que si l'on suppose l'observateur placé exactement à la distance requise, il pourra avancer ou reculer d'une certaine quantité sans que la coïncidence apparente lui semble se détruire : en deçà de la première limite seulement, il com-

mencera à voir les deux bords s'éloigner un peu l'un de l'autre dans un sens, et ce n'est qu'au delà de la seconde, que l'irradiation les lui fera paraître s'éloigner sensiblement en sens contraire. Cela tient à la difficulté de juger si deux lignes sont ou non dans le prolongement l'une de l'autre, quand elles atteignent un certain degré de rapprochement. Il reste donc toujours, dans chaque expérience, quelque incertitude sur la véritable distance où il faut se placer, et c'est de là que résultent nécessairement les erreurs dans ce genre d'observations. Les limites entre lesquelles la coïncidence apparente semble se maintenir sont du reste très-voisines pour de petites distances et une forte irradiation; mais, dans les circonstances opposées, elles peuvent s'écarter d'une quantité assez considérable. Pour atténuer cette cause d'erreur, j'engageais l'observateur à tâcher de trouver à peu près la position moyenne entre les deux limites en question, et c'était pour cette position moyenne que la distance était mesurée. 7° Afin de conserver une indépendance complète entre toutes les observations partielles, j'évitais de suivre, dans chaque série, l'ordre croissant des écartemens: je commençais, par exemple, par quatre tours de la vis, puis je revenais à un seul tour, puis à cinq, etc. De plus, l'œil se fatiguant davantage à mesure que les observations se multiplient, il était à craindre que l'irradiation n'en fût plus ou moins modifiée. Afin de détruire les erreurs qui pouvaient résulter de là, je suivais, dans la seconde série, un ordre inverse de celui de la première; et, dans la troisième, je prenais encore un ordre différent, que je renversais de nouveau dans la quatrième. De cette manière, les erreurs en question, si elles existaient, devaient se compenser dans la série moyenne.

58. Voici maintenant, dans un premier tableau, tous les résultats partiels obtenus dans ces expériences, et rangés suivant l'ordre croissant des écartemens; ils sont relatifs à quatre des personnes nommées au § 35 [1]. Les différentes séries correspondantes à une même personne n'ayant pu être faites toutes le même jour, ni à la même heure, ni tou-

[1] Ces quatre personnes sont : MM. Burggraeve, Bommart, Manderlier et Lefrançois.

jours dans le même appartement, l'éclat de la lumière réfléchie par le miroir a dû varier avec ces circonstances, et comme on peut croire que ces variations d'éclat ont influé sur l'irradiation, j'ai indiqué, dans une dernière colonne, les conditions qui déterminaient cet éclat dans chaque série, savoir : l'époque de l'année, la partie du ciel que regardait la fenêtre près de laquelle l'appareil était placé, l'heure du jour, et enfin l'état du ciel.

	DISTANCES MESURÉES EN MÈTRES.						CIRCONSTANCES dans lesquelles LES SÉRIES ONT ÉTÉ FAITES.
	Pour un tour de la vis	Pour 2 tours.	Pour 3 tours.	Pour 4 tours,	Pour 5 tours.	Pour 6 tours.	
1re Personne.	0,69	1,26	1,67	2,07	3,38	3,87	1er jour. Janvier. Nord. 10 h. du matin. Temps serein.
	0,63	1,34	1,72	2,61	2,88	4,07	
	0,63	1,24	2,56	2,54	3,47	4,07	2me jour. Id. Id. 2 h. après midi. Temps serein.
	0,75	1,27	2,32	3,05	3,52	4,23	
2me Personne.	0,68	1,60	2,53	3,41	4,42	5,33	1er jour. Janvier. Orient. 12 h. Temps légèrement nébuleux.
	0,90	1,40	2,61	3,56	4,15	5,42	
	0,91	1,81	2,59	3,80	4,75	5,45	2me jour. Id. Id. Id. Temps couvert.
	0,90	1,84	2,72	3,66	4,56	5,37	
3me Personne.	1,23	2,72	2,51	3,40	4,50	5,75	1er jour. Janvier. Nord. 11 h. du matin. Temps serein.
	1,62	2,04	3,08	3,82	4,80	5,38	2me jour. Id. Id. Id. Id.
	0,92	2,27	3,40	4,67	5,52	6,00	3me jour. Id. Orient. 10 h. $^1/_2$ du matin. Temps serein.
	0,85	1,45	3,09	4,67	3,89	6,05	4me jour. Id. Id. Id. Temps couvert.
	0,65	1,29	1,76	3,14	3,67	5,68	5me jour. Février. Orient. 11 h. du matin. Temps couvert.
4me Personne.	1,46	3,40	6,20	7,15	8,40	11,00	1er jour. Janvier. Orient. 11 h. du matin. Temps serein.
	1,88	3,95	5,00	8,60	10,70	10,10	2me jour. Id. Id. 1 h. $^1/_2$ après midi. Temps légèrem. nébul.
	1,68	3,84	6,45	6,00	7,20	8,32	3me jour. Id. Id. Id. Id.
	1,32	3,59	3,95	4,73	6,36	7,40	4me jour. Id. Id. Id. Temps serein.
	1,26	2,67	3,67	4,10	5,75	7,42	
	1,20	2,20	3,13	3,90	5,00	6,79	5me jour. Février. Orient. 2 h. après midi. Temps légèrement nébuleux.
	1,01	2,03	3,14	4,02	5,72	5,57	

59. Calculons maintenant, pour chaque personne, la série des distances moyennes, et déterminons, par la formule donnée précédemment, la valeur de l'irradiation correspondante à chacune de ces distances. Nous obtiendrons ainsi, pour la première personne, le tableau suivant :

1re Personne.	Distances moyennes. .	0,675	1,277	2,067	2,567	3,312	4,060
	Valeurs correspondantes de l'irradiation .	1,481	1,566	1,451	1,558	1,509	1,477

Les distances indiquées dans ce tableau croissent, comme on voit, et d'une manière assez régulière, depuis 67 centimètres et demi, jusqu'un peu au delà de 4 mètres. Or les valeurs correspondantes de l'irradiation ne s'éloignent guère entre elles, et les différences qu'elles présentent vont tantôt dans un sens, tantôt dans le sens opposé. La moyenne entre ces six valeurs est 1,507, et si l'on cherche les écarts entre chacune d'elles et cette moyenne, on trouve :

$$-0{,}026,\quad +0{,}059,\quad -0{,}056,\quad +0{,}051,\quad +0{,}002,\quad -0{,}030.$$

Ces écarts sont à peu près alternativement en moins et en plus, et leur étendue est peu considérable : le rapport du plus grand d'entre eux avec la moyenne n'est que de 0,039, c'est-à-dire moins de 4 centièmes. En se bornant aux observations de la personne dont il s'agit, on pourrait donc déjà conclure avec une grande probabilité, que la valeur angulaire de l'irradiation est indépendante de la distance. On doit croire que si les séries partielles avaient été plus multipliées, cette loi se serait manifestée plus nettement; mais le temps qu'exigent ces expériences, et la fatigue qu'elles occasionnent, m'ont fait un devoir de les borner, pour chaque observateur, à un petit nombre de séries.

60. Passons maintenant à la seconde personne; voici le tableau de

ses distances moyennes et des valeurs correspondantes de l'irradiation.

2me Personne.	Distances moyennes. .	0,847	1,662	2,612	3,607	4,470	5,392
	Valeurs correspondantes de l'irradiation .	1,180	1,203	1,148	1,108	1,118	1,112

Ici les distances s'étendent depuis environ 85 centimètres jusqu'au delà de 5 mètres, et croissent encore d'une manière assez régulière. Les valeurs correspondantes de l'irradiation ne présentent, comme pour la première personne, que de petites différences entre elles ; leur moyenne est 1,144, et les écarts d'avec cette moyenne sont les suivans :

+ 0,036, + 0,059, + 0,004, — 0,036, — 0,026, — 0,032.

La distribution des écarts est autre pour cette personne que pour la première, ce qui ajoute à la probabilité qu'ils proviennent des erreurs d'observation ; d'ailleurs, quoiqu'ils ne soient pas alternativement positifs et négatifs, on voit qu'ils ne suivent aucune progression régulière. Le rapport du plus grand avec la moyenne est 0,051, rapport un peu plus grand que pour la première personne ; mais d'un autre côté, l'écart dont il s'agit est comme isolé, et surpasse notablement tous les autres.

Les résultats de la seconde personne appuient donc la conclusion à laquelle conduisaient ceux de la première, savoir que la valeur angulaire de l'irradiation ne varie pas avec la distance.

61. La troisième personne nous fournira le tableau ci-dessous :

3me Personne.	Distances moyennes. .	1,054	1,954	2,768	3,940	4,476	5,772
	Valeurs correspondantes de l'irradiation .	0,948	1,023	1,083	1,015	1,117	1,039

Pour cette personne, les distances vont d'environ un mètre jusque près de 6 mètres. Les valeurs correspondantes de l'irradiation diffèrent un peu plus entre elles que celles des deux tableaux précédens; mais ces différences sont encore irrégulièrement distribuées. La moyenne des six valeurs est 1,037, et l'on obtient pour les écarts :

$$-0,089, \quad -0,014, \quad +0,046, \quad -0,022, \quad +0,080, \quad +0,002.$$

On voit que l'ordre de leurs signes est encore autre que pour chacune des deux premières personnes; le rapport du plus grand d'entre eux avec la moyenne, est 0,085.

Ainsi les résultats de la troisième personne, malgré leurs divergences un peu plus considérables, ne s'écartent pas assez de la loi indiquée par ceux des deux premières, pour qu'on ne puisse les considérer comme concourant à établir cette même loi.

62. Avant de présenter le tableau relatif à la quatrième personne, je dois faire ici une remarque sur la manière de prendre les moyennes dans les circonstances dont il s'agit. Il est d'abord évident que, pour une même personne, les systèmes de séries exécutés dans les différens jours d'observations, peuvent correspondre chacun à une irradiation différente : car les conditions d'où dépend l'éclat de l'objet peuvent changer d'un jour à l'autre; et d'ailleurs, quand elles demeureraient identiques, il est possible que la disposition des yeux varie, et entraîne, dans l'irradiation, des changemens indépendans de ces circonstances extérieures. D'après cela on voit que, pour obtenir la série moyenne relative à une personne déterminée, il faudra prendre d'abord séparément pour chacun des jours d'observations, la moyenne des séries qui s'y rapportent, puis combiner toutes ces moyennes entre elles. Toutefois, lorsque le nombre de séries correspondant à chacun des jours est le même, ce procédé n'est plus nécessaire, car la moyenne qu'il donne est alors identique avec celle que l'on déduirait directement de l'ensemble de toutes les séries. Ce cas est celui des personnes dont nous avons jusqu'ici discuté les observations : aussi leurs moyennes ont été obtenues directement; mais il n'en est pas de même de la

quatrième personne; en effet chacun de ses trois premiers jours d'observations n'a donné lieu qu'à une seule série, tandis que le quatrième en a fourni deux, et le cinquième deux autres. J'ai donc pris séparément la moyenne des deux séries du quatrième jour, puis celle des deux séries du cinquième jour, et j'ai combiné ces deux moyennes avec les trois séries des premiers jours pour obtenir la série moyenne définitive contenue dans le tableau suivant; les valeurs de l'irradiation ont été alors calculées, comme pour les autres personnes, d'après les distances composant cette série moyenne.

4me Personne.	Distances moyennes. .	1,483	3,287	4,919	6,025	7,543	8,602
	Valeurs correspondantes de l'irradiation .	0,674	0,608	0,609	0,663	0,662	0,697

Les distances croissent d'environ un mètre et demi jusqu'au delà de 8 mètres et demi, et les valeurs de l'irradiation indiquent encore la même loi que les précédentes. Leur moyenne est 0,652, et l'on a les écarts suivans :

+ 0,022, — 0,044, — 0,043, + 0,011, + 0,010, + 0,045,

dont les signes affectent encore une nouvelle distribution. Le rapport du plus grand à la moyenne est 0,069. Ce rapport peut paraître assez considérable si l'on fait attention que l'observateur dont il s'agit a fourni sept séries, tandis que chacun des deux premiers, par exemple, n'en a donné que quatre; mais on peut remarquer que, chez ce même observateur, l'irradiation est beaucoup plus faible que chez les autres; or on conçoit que moins le phénomène est développé, plus les différences que l'effet apparent présente quand la distance varie sont petites, et plus il est difficile, par conséquent, de préciser la distance à laquelle l'écartement des bords disparaît.

63. Afin d'établir une sorte de résultat moyen entre ceux des per-

sonnes dont nous venons de discuter les observations, prenons dans chacun des quatre tableaux ci-dessus, la première valeur de l'irradiation, c'est-à-dire celle qui correspond, pour chaque observateur, à la plus petite distance, et cherchons la moyenne entre ces quatre valeurs; faisons-en de même pour les quatre qui répondent à la seconde distance de chaque observateur, et ainsi de suite. En d'autres termes, formons une série moyenne entre les quatre séries de valeurs de l'irradiation données par nos tableaux; nous obtiendrons ainsi la suivante :

1,070, 1,100, 1,072, 1,086, 1,101, 1,081,

et l'on voit que les quantités dont elle se compose s'approchent beaucoup de l'égalité. Leur moyenne est 1,085, et les écarts sont seulement :

— 0,015, + 0,015, — 0,013, + 0,001, + 0,016, — 0,004.

Ils sont à peu près alternativement négatifs et positifs, et le rapport du plus grand à la moyenne n'est que de 0,014. Enfin, si l'on prend la moyenne des trois premiers termes de la série, et de même celle des trois derniers, on trouvera les deux résultats presque identiques 1,080 et 1,088.

64. Une objection se présente contre la méthode que je viens d'employer pour arriver à la loi cherchée; on pourrait dire : cette méthode est exacte, en effet, lorsque toutes les séries relatives à une même personne sont faites dans des conditions identiques tant pour les circonstances extérieures que pour la disposition des yeux : car alors, si l'on prend dans les séries successives de cette personne les distances qui correspondent à un même nombre de tours de la vis, les différences qu'elles présentent ne peuvent provenir que des erreurs d'observation, de sorte que la moyenne entre ces distances donne, avec le moins d'erreur probable, la distance réelle à laquelle cette même personne aurait dû se placer pour voir les deux bords exactement dans le prolongement l'un de l'autre; alors aussi, par conséquent, la formule [3] du § 56 donne l'irradiation correspondante la plus probable. Mais il n'en est plus de même lorsque les conditions ont changé

d'une série à l'autre. En effet, dans ce cas, les différences que manifestent entre elles les distances correspondantes à un même nombre de tours de la vis, ne sont plus uniquement dues aux erreurs d'observation: elles proviennent en partie des variations mêmes de l'irradiation. Or que signifie alors la moyenne entre ces distances? Est-ce la distance à laquelle l'observateur devrait se placer si l'irradiation devenait, chez lui, égale à la moyenne entre celles qui ont présidé à ses différentes séries? S'il en était ainsi, la formule en question serait encore applicable, et elle donnerait cette irradiation moyenne; mais rien ne nous autorise à faire cette supposition. On ne voit donc pas bien ce que représentent, dans chacun des tableaux des §§ 59-62, ni les distances moyennes, ni les nombres inscrits au-dessous.

65. Cette objection est fondée quant à la signification des quantités contenues dans ces tableaux, quoique cependant les nombres déduits des distances moyennes comme valeurs de l'irradiation, doivent différer fort peu des véritables, sauf les erreurs d'observation. Mais la méthode employée est exacte dans tous les cas, lorsqu'on veut simplement constater si la valeur angulaire de l'irradiation est indépendante de la distance. En effet, nous allons démontrer que si cette loi existe, les nombres déduits des distances moyennes successives d'un même observateur doivent être identiques, abstraction faite toujours des erreurs d'observation. Peu importe, par conséquent, que ces nombres s'écartent un peu des véritables comme mesures de l'irradiation, il suffit d'examiner s'ils ne varient pas sensiblement quand la distance augmente.

Admettons comme vraie l'indépendance entre la valeur angulaire de l'irradiation et la distance de l'objet, et supposons qu'une même personne ait fait un nombre n de séries dans des conditions telles, que l'irradiation ait été a' dans la première série, a'' dans la deuxième, a''' dans la troisième, et ainsi de suite. Soient δ_1, δ_2, δ_3, etc., les distances composant la première série, et correspondant, par conséquent, à un, deux, trois, etc. tours de la vis; soient de même ε_1, ε_2, ε_3, etc., les distances de la deuxième série, ζ_1, ζ_2, ζ_3, etc., celles de la troisième série, et ainsi

de suite. On aura, par la formule du § 56 et en vertu de l'indépendance supposée entre l'irradiation et la distance,

$$\left.\begin{array}{l} a' = \frac{1}{\delta_1} = \frac{2}{\delta_2} = \frac{3}{\delta_3} = \text{etc.} \\ a'' = \frac{1}{\varepsilon_1} = \frac{2}{\varepsilon_2} = \frac{3}{\varepsilon_3} = \text{etc.} \\ a''' = \frac{1}{\zeta_1} = \frac{2}{\zeta_2} = \frac{3}{\zeta_3} = \text{etc.} \\ \text{etc.} \qquad \text{etc.} \end{array}\right\} \quad [1]$$

D'où l'on déduit

$$\left.\begin{array}{llll} \delta_1 = \frac{1}{a'}, & \delta_2 = \frac{2}{a'}, & \delta_3 = \frac{3}{a'}, & \text{etc.} \\ \varepsilon_1 = \frac{1}{a''}, & \varepsilon_2 = \frac{2}{a''}, & \varepsilon_3 = \frac{3}{a''}, & \text{etc.} \\ \zeta_1 = \frac{1}{a'''}, & \zeta_2 = \frac{2}{a'''}, & \zeta_3 = \frac{3}{a'''}, & \text{etc.} \\ & \text{etc.} & & \end{array}\right\} \quad [2]$$

Soient maintenant D_1, D_2, D_3, etc., les distances moyennes correspondantes à un, deux, trois, etc. tours de la vis, distances qui forment la colonne supérieure dans chacun de nos tableaux, on aura

$$D_1 = \frac{\delta_1 + \varepsilon_1 + \zeta_1 + \text{etc.}}{n}, \quad D_2 = \frac{\delta_2 + \varepsilon_2 + \zeta_2 + \text{etc.}}{n}, \quad D_3 = \frac{\delta_3 + \varepsilon_3 + \zeta_3 + \text{etc.}}{n}, \quad \text{etc.}$$

et si l'on applique à ces distances moyennes, comme nous l'avons fait dans les tableaux, la formule du § 56, il viendra, en désignant les nombres résultans par A_1, A_2, A_3, etc.,

$$A_1 = \frac{1}{D_1} = \frac{n}{\delta_1 + \varepsilon_1 + \zeta_1 + \text{etc.}}, \quad A_2 = \frac{2}{D_2} = \frac{2n}{\delta_2 + \varepsilon_2 + \zeta_2 + \text{etc.}}, \quad A_3 = \frac{3}{D_3} = \frac{3n}{\delta_3 + \varepsilon_3 + \zeta_3 + \text{etc.}}, \quad \text{etc.}$$

Or si l'on substitue dans ces expressions les valeurs de δ_1, δ_2, etc., ε_1, ε_2, etc., ζ_1, ζ_2, etc., données par les expressions [2], on trouvera

$$A_1 = A_2 = A_3 = \text{etc.},$$

ce qu'il fallait démontrer.

Maintenant, si d'autres personnes ont fait des observations, et si l'on désigne par A_1', A_2', A_3', etc., les nombres déduits des distances

moyennes de la seconde, par A_1'', A_2'', A_3'', etc., ceux que l'on déduit des distances moyennes de la troisième, et ainsi de suite, on aura aussi, en supposant nulles les erreurs d'observation,

$$A_1' = A_2' = A_3' = \text{etc.}$$
$$A_1'' = A_2'' = A_3'' = \text{etc.}$$
$$\text{etc.}$$

Par conséquent, si l'on prend, comme nous l'avons fait dans le § 63, la moyenne entre A_1, A_1', A_1'', etc., puis la moyenne entre A_2, A_2', A_2'', etc., et ainsi de suite, pour former une série moyenne générale entre les résultats des différens observateurs, tous les nombres composant cette série devront également être identiques. Or nous avons vu qu'il en était à très-peu près ainsi, et que la marche et la petitesse des écarts devaient les faire attribuer aux erreurs d'observation.

66. Les formules précédentes montrent aussi qu'en effet les nombres déduits des distances moyennes supposées exemptes d'erreurs ne pourraient représenter exactement l'irradiation moyenne entre celles qui ont présidé aux différentes séries d'un observateur : car la valeur commune des quantités A_1, A_2, A_3, etc., est, comme on le voit en effectuant la substitution indiquée, $\frac{n}{\frac{1}{a'}+\frac{1}{a''}+\frac{1}{a'''}+\text{etc.}}$; tandis que l'irradiation moyenne est évidemment $\frac{a'+a''+a'''+\text{etc.}}{n}$. Nous donnerons bientôt un moyen de déterminer, pour chaque personne, cette irradiation moyenne.

67. Il y aurait une autre méthode plus directe d'arriver à la loi cherchée, méthode à laquelle malheureusement j'ai pensé trop tard. Imaginons que l'on adapte à la vis de l'instrument une tête divisée, de manière à pouvoir apprécier les fractions de tours. Alors, au lieu de faire préalablement marcher cette vis d'un nombre déterminé de tours, comme dans les expériences précédentes, et de chercher ensuite la distance à laquelle les deux bords paraissent dans le prolongement l'un de l'autre, l'observateur se placerait, au contraire, à une distance déterminée, et l'on chercherait le nombre de tours et la fraction de tour

qu'il faudrait faire faire à la vis pour produire le même effet. Chaque série se composerait ainsi d'observations faites à une suite de distances déterminées, qui seraient, par exemple, de 1, 2, 3, 4, 5 et 6 mètres, et ces distances demeureraient les mêmes dans toutes les séries et pour tous les observateurs. On appliquerait ensuite à chacune des observations partielles d'une même personne la formule du § 56, et chacun des résultats représenterait la valeur approchée de l'irradiation chez cette personne à la distance à laquelle il correspond, et dans les conditions qui ont présidé à l'observation; puis on prendrait, pour toutes les distances successives, la moyenne des valeurs ainsi obtenues qui s'y rapportent, et chacune de ces moyennes représenterait alors en réalité, sauf ce qui resterait des erreurs d'observation, l'irradiation moyenne entre celles des différens jours à la distance correspondante ; seulement, si les nombres de séries exécutées dans chacun des jours n'était pas le même, il faudrait prendre les moyennes séparément pour chacun de ces jours, et combiner ensuite ces moyennes entre elles. Enfin on formerait, comme nous l'avons fait au § 63, la série moyenne générale entre celles de tous les observateurs, et cette série donnerait la loi cherchée, avec le moins d'erreurs probables ; les nombres dont elle se composerait représenteraient alors, pour chacune des distances successives, l'irradiation moyenne entre celles des différens observateurs. La méthode que je viens d'exposer aurait donc l'avantage de n'offrir que des résultats d'une interprétation nette. J'en ai fait usage pour d'autres observations que je rapporterai plus loin.

68. Enfin on peut encore arriver au même but, en partant d'une autre considération qui s'applique à nos expériences telles qu'elles ont été faites. Je dis d'abord que si la valeur angulaire de l'irradiation reste constante quand la distance augmente, les distances successives qui composent une même série partielle doivent être entre elles, sauf les erreurs d'observation, comme les nombres successifs de tours de la vis, nombres qui, dans nos expériences, ont été 1, 2, 3, 4, 5 et 6. C'est en effet ce que montrent les expressions [2] du § 65, et ce qu'il est d'ailleurs facile de concevoir, car l'angle visuel qui mesure

l'irradiation étant fort petit, si la base sur laquelle il s'appuie, et qui est proportionnelle au nombre de tours, vient à croître, il faudra évidemment, pour que cet angle conserve la même valeur, que la distance croisse dans la même proportion. Ainsi, dans l'hypothèse de l'indépendance entre la valeur angulaire de l'irradiation et la distance, si les observations fournies par nos quatre personnes étaient exemptes d'erreurs, il faudrait que les distances successives qui constituent chaque série partielle fussent entre elles comme 1, 2, 3, 4, 5 et 6, les valeurs absolues de ces distances pouvant d'ailleurs varier d'une série à l'autre de la même personne, et d'une personne à une autre, en vertu des différences d'irradiation. Par conséquent la série des distances moyennes de chaque personne suivrait encore évidemment la même loi. Or cette série forme, dans chacun des quatre tableaux des §§ 59-62, la colonne horizontale supérieure, et ces colonnes manifestent toutes en effet, d'une manière plus ou moins approchée, la loi dont il s'agit. Enfin l'on peut combiner entre elles ces séries des distances moyennes, pour en déduire une série moyenne générale, qui devra encore représenter cette même loi. Effectuons donc cette opération, et nous obtiendrons le résultat ci-dessous :

1,014, 2,045, 3,091, 4,034, 4,950, 5,956,

dont les termes successifs sont en effet à très-peu près entre eux comme 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

69. Il nous est donc permis, je pense, de poser maintenant, comme suffisamment démontré, le principe suivant :

La valeur angulaire de l'irradiation est indépendante de la distance de l'objet à l'œil.

70. De là découle, comme corollaire nécessaire (§ 54), cet autre principe :

La largeur absolue que nous attribuons à l'irradiation, est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la distance qui existe ou qui nous paraît exister entre l'objet et nous.

Telle est donc la loi que suit l'effet apparent produit par l'irradiation, quand on s'éloigne de l'objet.

Nous pouvons à présent faire l'application légitime de la remarque du § 55, et considérer les principes ci-dessus posés, comme constituant de puissans argumens en faveur de l'hypothèse d'une propagation de l'impression sur la rétine.

Les principes précédens et les expériences qui nous ont servi à les établir, conduisent à d'autres conséquences importantes que nous allons examiner successivement.

71. L'irradiation n'avait été observée jusqu'ici par les physiciens et les astronomes, que pour des objets éloignés. Or on voit maintenant qu'elle existe pour les petites comme pour les grandes distances; seulement l'effet apparent diminuant proportionnellement à la distance (§ 70), il nous frappe moins pour des objets rapprochés. La plus petite des distances consignées dans le tableau général du § 58, est de 63 centimètres; c'est déjà bien peu, mais on doit croire que l'irradiation peut être rendue manifeste à des distances moindres encore, et même à la plus courte distance de la vision distincte; j'ai, en effet, vérifié la chose par l'expérience. L'appareil qui m'a paru le plus convenable pour cet objet, est analogue, quant à la forme, au carton à jour décrit dans le § 28; mais au lieu de carton, il faut alors employer une plaque de cuivre, et lui donner des dimensions plus petites. Cette plaque doit avoir environ un décimètre de largeur et de hauteur, et un millimètre d'épaisseur; la largeur commune des deux petites bandes pleine et à jour doit être d'un demi-millimètre [1], et la longueur de chacune

[1] Il est essentiel de remarquer que l'artiste qui confectionne cet appareil doit se mettre en garde contre les effets de l'irradiation dans ses propres yeux : car quand même il ne regarderait l'appareil que par réflexion, l'irradiation pourrait, dans ce cas, amplifier quelque peu la bande pleine, et rétrécir la bande à jour, d'où résulterait que, pour établir la coïncidence apparente des bords, il donnerait aux deux bandes des largeurs réelles inégales. Il doit donc employer un procédé qui lui permette de mesurer ces largeurs indépendamment de l'aspect qu'elles présentent; ou bien encore, il peut faire usage d'une loupe, en disposant les choses de manière qu'il y ait peu de différence d'éclat entre l'objet et le champ sur lequel il se projette. C'est aussi par ce moyen. que la personne qui doit se servir de l'appareil pourra s'assurer s'il est bien fait.

d'elles d'un centimètre; enfin leurs bords doivent être taillés en biseau par derrière. On tient cet appareil le soir devant la flamme d'un quinquet, et on le regarde à la distance de la vision distincte : l'effet de l'irradiation est alors très-prononcé, et ne cesse pas d'être sensible quand on approche l'œil à la limite en deçà de laquelle la vision commencerait à perdre sa netteté [1]. On pourrait employer aussi, pour cette expérience, l'appareil à vis qui nous a servi précédemment, en amenant préalablement les deux bords dans le prolongement l'un de l'autre ; mais l'effet se montre mieux avec celui que je viens de décrire. Si nous nous rappelons maintenant le fait bien connu de l'irradiation des astres observés à l'œil nu (§§ 2 et 8-11), nous serons conduits à ce nouveau principe :

L'irradiation se manifeste à toutes les distances, depuis la plus courte distance de la vision distincte jusqu'à un éloignement quelconque.

Ainsi, pour le dire en passant, quand même on nierait avec ceux qui ont adopté la théorie de Kepler (§ 8), qu'un œil de conformation normale puisse se modifier de manière à faire converger sur la rétine les rayons émanés d'un point très-éloigné, il serait encore impossible d'expliquer l'irradiation par ce moyen, puisqu'elle se produit également à la distance de la vision distincte.

72. Comme seconde conséquence du principe du § 69, et du genre d'expérience employé pour le démontrer, se présente la solution d'une question importante, savoir la détermination de la valeur très-approchée de l'irradiation chez une personne, dans certaines circonstances données. En effet, la formule du § 56 appliquée à chacune des observations partielles que l'on peut faire au moyen de notre appareil à vis, donne, avec une première approximation, la valeur de l'irradiation dans les conditions correspondantes; et puisque cette valeur doit demeurer la même aux différentes distances, toutes les observations qui

[1] Trois personnes ont répété cette expérience, et avec le même résultat.

composent une même série ou plutôt le système des séries exécutées par une même personne à la même époque, fourniront autant de valeurs plus ou moins exactes de cette même irradiation. Si donc ces valeurs sont suffisamment nombreuses, leur moyenne donnera avec un grand degré d'exactitude la valeur de l'irradiation chez cette personne, dans les circonstances qui ont présidé aux séries d'où cette moyenne est déduite. Si la même personne a exécuté d'autres systèmes de séries à des époques différentes, on prendra de même la moyenne correspondante à chacun d'entre eux. Faisons l'application de tout ceci aux observations consignées dans le tableau général du § 58.

73. Voici d'abord, en un autre tableau disposé dans le même ordre, tous les résultats que l'on déduit de ceux du premier, au moyen de la formule du § 56.

		VALEURS PARTIELLES DE L'IRRADIATION.					
1re Personne.	1er jour.	1,449	1,587	1,796	1,932	1,479	1,550
		1,587	1,492	1,744	1,532	1,736	1,474
	2me jour.	1,587	1,613	1,172	1,575	1,441	1,474
		1,333	1,575	1,293	1,311	1,420	1,418
2me Personne.	1er jour.	1,470	1,250	1,185	1,173	1,131	1,125
		1,111	1,428	1,149	1,123	1,204	1,107
	2me jour.	1,098	1,104	1,158	1,052	1,052	1,100
		1,111	1,086	1,102	1,092	1,096	1,117
3me Personne.	1er jour.	0,813	0,735	1,195	1,176	1,111	1,043
	2me jour.	0,617	0,980	0,974	1,047	1,041	1,115
	3me jour.	1,086	0,881	0,882	0,856	0,905	1,000
	4me jour.	1,176	1,379	0,970	0,856	1,285	0,991
	5me jour.	1,538	1,550	1,704	1,273	1,362	1,056
4me Personne.	1er jour.	0,684	0,588	0,483	0,559	0,595	0,545
	2me jour.	0,531	0,506	0,600	0,465	0,467	0,594
	3me jour.	0,595	0,520	0,465	0,666	0,694	0,721
	4me jour.	0,757	0,557	0,759	0,845	0,786	0,810
		0,793	0,749	0,817	0,975	0,869	0,808
	5me jour.	0,833	0,909	0,958	1,025	1,000	0,883
		0,990	0,985	0,955	0,995	0,874	1,077

74. Rappelons ici que chacune de ces valeurs est rapportée à l'unité d'irradiation que nous avons adoptée (§ 56), et qui a pour mesure l'angle visuel que soutendrait, à un mètre de distance, une base égale à la moitié de l'écartement produit entre les bords des deux plaques par un seul tour de la vis. Or, dans mon instrument, cet écartement mesuré avec soin d'après le procédé indiqué au § 55, s'est trouvé de $0^{mm},466$; la base en question est donc de $0^{mm},233$, d'où l'on déduit, pour l'angle qui correspond à notre unité d'irradiation, 0′ 48″. Ainsi, quand nous aurons pris les moyennes respectives des différens systèmes de valeurs contenus dans le tableau ci-dessus, moyennes qui seront encore rapportées à la même unité, nous pourrons les exprimer en fractions de degrés, en les multipliant par 48″. C'est ce que j'ai fait dans le tableau suivant, dont l'une des colonnes donne ces moyennes en fonction de l'unité du § 56, et dont l'autre les donne en fractions de degrés. J'ai reproduit, dans ce tableau, l'indication des circonstances extérieures, que contenait déjà celui du § 58.

		Valeurs moyennes de l'irradiation		Circonstances extérieures.
		En fonction de l'unité adoptée au § 56.	En fractions de degrés.	
1re Personne.	1er jour.	1,613	1′ 17″,4	Janvier. Nord. 10 h. du matin. Temps serein.
	2me jour.	1,434	1′ 8″,8	Id. Id. 2 h. après midi. Temps serein.
2me Personne.	1er jour.	1,204	0′ 57″,7	Janvier. Orient. 12 h. Temps légèrement nébul.
	2me jour.	1,097	0′ 52″,6	Id. Id. Id. Temps couvert.
3me Personne.	1er jour.	1,012	0′ 48″,5	Janvier. Nord. 11 h. du matin. Temps serein.
	2me jour.	0,962	0′ 46″,1	Id. Id. Id. Id.
	3me jour.	0,935	0′ 44″,8	Id. Orient. 10. h. ½ du matin. Temps serein.
	4me jour.	1,109	0′ 53″,2	Id. Id. Id. Temps couv.
	5me jour.	1,413	1′ 7″,8	Février. Orient. 11 h. du matin. Temps couvert.
4me Personne.	1er jour.	0,575	0′ 27″,6	Janvier. Orient. 11 h. du matin. Temps serein.
	2me jour.	0,527	0′ 25″,2	Id. Id. 1 h. ½ après midi. Temps lég. néb.
	3me jour.	0,612	0′ 29″,3	Id. Id. Id. Id.
	4me jour.	0,793	0′ 38″,0	Id. Id. Id. Temps serein.
	5me jour.	0,957	0′ 45″,9	Février. Orient. 2 h. après midi. Temps lég. néb.

75. Avant de voir à quelles conséquences conduisent ces résultats moyens, cherchons à nous former une idée de leur degré de précision. Remarquons en premier lieu, que les uns sont déduits respectivement d'un système de deux séries, et par conséquent d'un ensemble de douze résultats partiels, tandis que chacun des autres ne provient que d'une seule série, ou de six résultats partiels. A la première catégorie appartiennent les résultats des première et seconde personnes, et les deux derniers de la quatrième personne; tous les autres se rangent dans la deuxième catégorie. Examinons d'abord ceux de la première catégorie, qui doivent offrir plus de chances d'exactitude, et commençons par le premier de la première personne. Partageons les douze résultats partiels qui ont concouru à sa formation (§ 73) en deux groupes de six, ou, en d'autres termes, considérons séparément chacune des deux séries qui lui correspondent, et prenons la moyenne de chacun de ces groupes pour la comparer à la moyenne générale : nous trouverons ainsi, après avoir transformé ces deux moyennes partielles en fractions de degrés,

1er groupe.	1′ 18″,3
2me groupe.	1′ 16″,5.

Chacune de ces moyennes partielles ne diffère donc de la moyenne générale 1′ 17″,4 donnée ci-dessus, que de 0″,9, quantité bien petite et qui n'est que le centième de cette moyenne générale. Nous pouvons donc regarder l'erreur probable de cette dernière moyenne, comme extrêmement faible.

Les mêmes opérations effectuées relativement au second résultat de la même personne, donneront :

1er groupe.	1′ 10″,8
2me groupe.	1′ 6″,7.

Ici les différences avec la moyenne générale 1′ 8″,8, sont de 2″ [1],

[1] La première est de 2″, et la deuxième de 2″,1; cette petite inégalité entre les deux différences provient des décimales négligées dans le calcul des moyennes.

quantité un peu plus considérable que pour le premier résultat, mais que l'on peut regarder comme fort petite encore, eu égard à la nature des observations : le rapport de cet écart à la moyenne générale, n'est que de trois centièmes.

Passons à la seconde personne; nous obtiendrons, à l'égard du premier de ses deux résultats,

1er groupe.	0′ 58″,6
2me groupe.	0′ 56″,9.

Les différences avec la moyenne générale 57″,7, ne sont que de 0″,9 et 0″,8 [1], et leur rapport avec cette moyenne ne s'élève pas à deux centièmes.

Nous trouverons, relativement au second résultat de la même personne,

1er groupe.	0′ 52″,5
2me groupe.	0′ 52″,8.

valeurs qui ne s'écartent de la moyenne générale 52″,6, que de 0″,1 et 0″,2. Le rapport de ces écarts à cette moyenne générale n'est que de quelques millièmes.

Enfin les mêmes calculs effectués à l'égard des deux derniers résultats de la quatrième personne, donneront :

1er RÉSULTAT.	1er groupe	0′ 36″,0
	2me groupe	0′ 40″,0
	Différence avec la moyenne générale	2″
	Rapport entre cette différence et la moyenne générale.	0,05
2me RÉSULTAT.	1er groupe	0′ 44″,8
	2me groupe	0′ 46″,9
	Différences avec la moyenne générale	1″,1 et 1″,0
	Rapport entre ces différences et la moyenne générale.	0,02

Et l'on voit que ces résultats sont à peu près du même ordre de précision que ceux des première et seconde personnes.

[1] Même remarque, ainsi que pour deux des résultats suivans.

76. Il suit de cette discussion qu'un résultat moyen déduit d'un ensemble de douze observations partielles faites à l'aide de notre appareil à vis, doit être considéré comme très-approché, et que même un résultat déduit seulement de six observations doit encore être assez exact.

Ainsi nous pourrons dire, en nous écartant très-peu de la vérité, que l'irradiation maxima[1] produite par un objet d'un éclat égal à celui du ciel[2] par un temps serein, au nord, l'un des jours du mois de janvier à dix heures du matin, s'élevait chez la première personne, à 1′ 17″,4; et ainsi de suite pour les autres personnes. La question posée § 72, se trouve par conséquent résolue.

77. Mais la précision de nos résultats moyens entraîne une autre conséquence remarquable, et que j'ai déjà fait pressentir plusieurs fois; savoir que, l'éclat de l'objet demeurant le même, l'irradiation chez le même individu, varie d'un jour à un autre. En effet, si l'on consulte, dans le tableau du § 74, l'indication des circonstances qui ont déterminé l'éclat de l'objet dans les deux jours d'observations de la première personne, on verra que la seule différence est dans l'époque de la journée, qui a été 10 heures du matin dans le premier cas, et 2 heures après-midi dans le second. Or l'éclat du ciel au nord et par un temps serein, peut évidemment être considéré comme sensiblement le même à ces deux époques, si, comme cela a effectivement eu lieu, les deux jours d'observations sont peu distans l'un de l'autre. Cependant l'irradiation qui, dans le premier cas, s'élevait à 1′ 17″,4, n'était plus, dans le second, que de 1′ 8″,8; la différence 8″,6 est évidemment trop grande pour pouvoir être attribuée aux erreurs d'observation; je donnerai d'ailleurs plus loin (§§ 86 et 89) d'autres résultats de la même personne, qui indiquent des variations plus considérables. Quant à la seconde personne, la petite différence que présentent ses deux résultats

[1] On se rappellera que, dans chaque observation partielle, la contemplation était prolongée jusqu'au maximum d'effet.

[2] Je néglige ici la petite perte de lumière due à la réflexion sur le miroir (§ 57), comme ne pouvant produire sur l'irradiation, qu'une diminution tout-à-fait insensible (§ 86).

moyens pourrait être attribuée au moindre éclat du ciel dans son second jour d'observations ; mais passons à la troisième personne, et comparons le troisième et le cinquième de ses résultats moyens, c'est-à-dire le plus petit et le plus grand. L'heure était à peu près la même pour les deux, et quoiqu'il se soit écoulé un assez grand nombre de jours entre les deux époques, dont l'une appartient à janvier et l'autre à février, l'éclat du ciel était certainement moindre à la seconde : car le temps était alors couvert, tandis qu'il était serein à la première. Néanmoins l'irradiation, au lieu de se montrer plus petite, a pris au contraire un accroissement considérable, puisque, de 44″,8 elle s'est élevée à 1′ 7″,8, ce qui donne une différence de 23″. Il est vrai que chacun des deux résultats moyens en question n'a été déduit que de six résultats partiels (§ 73); mais l'étendue de la différence 23″ éloigne toute possibilité de regarder celle-ci comme due aux erreurs d'observation. D'ailleurs nous pouvons faire en sorte de comparer des résultats déduits respectivement d'un système de deux séries. Pour cela, prenons d'abord la moyenne entre les deux premiers des résultats moyens de la personne dont il s'agit : nous trouverons ainsi 47″,3. Cette quantité, qui dérive par conséquent de douze résultats partiels, représente l'irradiation moyenne entre celles qui s'étaient produites chez la personne dans ses deux premiers jours d'observations. Prenons ensuite la moyenne entre les deux derniers des résultats moyens de la même personne, ce qui nous donnera 1′ 0″,5, quantité également déduite de douze résultats partiels, et représentant de même l'irradiation moyenne entre celles des deux derniers jours. Or dans ces deux derniers jours le temps était couvert, et il était serein dans les deux premiers; cependant, malgré l'influence du moindre éclat de l'objet, on voit que la seconde des deux moyennes ci-dessus excède la première de 13″,2.

Enfin les résultats moyens de la quatrième personne nous montreront aussi de grandes variations indépendantes des circonstances extérieures. Le second et le troisième de ces résultats sont déduits chacun d'une seule série (§ 73), et répondent à des circonstances extérieures

identiques ; prenons-en la moyenne, qui est 27″,2, et comparons-la au cinquième résultat moyen, qui dérive d'un ensemble de deux séries, et dont la valeur est 45″,9. Cette dernière quantité surpasse la première de 18″,7, et cependant, comme on peut le conclure des indications du tableau, l'éclat de l'objet doit avoir été sensiblement le même à ces différentes époques. Les unes, il est vrai, appartiennent à janvier, et l'autre à février ; mais d'un autre côté, cette dernière est retardée d'une demi-heure par rapport aux premières. Nous verrons d'ailleurs plus loin (§ 86) que lorsque l'éclat d'un objet est comparable à celui du ciel, il faut de très-grandes variations dans cet éclat pour modifier l'irradiation d'une manière notable.

De tout ce qui précède, résulte donc cette conclusion :

Chez le même individu et pour un objet d'un même éclat, l'irradiation varie considérablement d'un jour à un autre.

Ce fait, comme je l'ai déjà indiqué, est une conséquence toute naturelle de la théorie qui fait de l'irradiation un phénomène de sensation, et réciproquement il peut être apporté en preuve de cette théorie, car on l'expliquerait difficilement dans toute autre hypothèse.

78. Puisque l'irradiation varie spontanément chez la même personne, une autre question se présente : savoir la recherche de *l'irradiation moyenne* chez une personne déterminée, pour un objet d'un éclat donné. Pour obtenir ce résultat, il faudrait évidemment répéter, à un grand nombre d'époques différentes, et en donnant toujours à l'objet l'éclat en question, la mesure de l'irradiation chez la même personne ; puis prendre la moyenne entre toutes ces mesures. Nous reviendrons plus loin (§§ 87 et 88) sur ce sujet, lorsque nous aurons réuni de nouveaux élémens de solution.

79. C'est ici le lieu de présenter quelques remarques sur une question dont nous nous sommes déjà occupés au § 53 : je veux parler de la comparaison de l'irradiation chez différentes personnes. Cette question peut être envisagée sous deux points de vue. En premier lieu, tous nos résultats concourent à montrer que si l'on mesure, chez une personne, à

une époque déterminée, l'irradiation correspondante à un certain éclat, et si l'on fait la même opération à l'égard d'une autre personne, également à une époque déterminée, et pour le même éclat, les deux valeurs obtenues seront en général différentes, et que cette différence, ou plutôt le rapport des deux irradiations, pourra être considérable. Par exemple, d'après le tableau du § 74, la première des valeurs relatives à la première personne, et la seconde de celles qui appartiennent à la troisième personne, ont été obtenues dans des circonstances extérieures sensiblement identiques, ou du moins la petite différence entre les deux heures, si elle pouvait avoir une influence appréciable, a dû être à l'avantage du second résultat; cependant le premier est de 1′ 17″,4, tandis que l'autre n'est que de 46″,1 : ces deux quantités sont entre elles à peu près comme 5 à 3. Si l'on compare de même la cinquième valeur de la troisième personne avec la première de la quatrième personne, on voit que l'éclat a dû être plus grand dans le second cas, puisque le temps était serein, tandis qu'il était couvert dans le premier, et cependant la première valeur est plus du double de la seconde. Considéré sous ce point de vue, auquel répondent aussi les résultats du § 53, le fait du changement dans l'irradiation due à un même éclat, quand on passe d'une personne à une autre, est donc bien établi. Ce fait est d'ailleurs une conséquence nécessaire de celui que nous avons constaté ci-dessus, savoir que l'irradiation correspondante à un éclat déterminé, varie chez la même personne avec les époques. Mais on pourrait se demander si la différence qu'on observe d'une personne à une autre, ne serait pas due uniquement à cette dernière cause; si elle ne proviendrait pas simplement, comme je l'ai déjà fait remarquer, de ce que l'une des personnes est, pour ainsi dire, dans un accès de facile irradiation, tandis que l'autre est dans un accès contraire : si enfin l'*irradiation moyenne* correspondante à un éclat déterminé, n'est pas identique chez tous les individus. A cet égard, je ferai d'abord observer que cette identité doit paraître infiniment peu probable. Comment supposer, en effet, qu'un phénomène si variable chez la même personne, qui dépend par conséquent à un aussi haut

degré de la disposition des yeux, pourrait être identique quant à sa valeur moyenne dans les yeux des différentes personnes, et lorsqu'on sait d'ailleurs combien toutes les autres particularités de la vision varient en passant d'un individu à un autre? Quoiqu'il en soit, nous n'avons pas encore réuni assez de données expérimentales pour examiner la chose de plus près, et nous renverrons à un autre endroit (§§ 87 et 88) la suite de cette discussion.

80. Passons maintenant à un autre point. Il est bien établi (§§ 10, 16, 23) que l'irradiation croît avec l'éclat de l'objet, et l'hypothèse d'une propagation de l'impression sur la rétine rend encore parfaitement raison de ce fait : car on conçoit qu'une excitation plus énergique doit se propager plus loin. Voici d'abord une expérience très-simple au moyen de laquelle on pourra constater cette influence de l'éclat de l'objet. Dans un carton de mêmes dimensions que ceux dont il s'est agi dans les §§ 28, 36, etc., on pratique une ouverture longitudinale *a, b, c, d* (*fig.* 13), de 5 millimètres de largeur, et d'environ 15 centimètres de longueur, et on noircit la totalité du carton. On colle alors, par derrière, une bande de papier mince, de manière qu'elle couvre la moitié de la longueur de l'ouverture; puis, plaçant cet appareil contre une fenêtre, on le regarde à quelques mètres de distance, en choisissant une position telle, qu'on le voie projeté sur le ciel. La bande brillante formée par la totalité de l'ouverture, sera ainsi composée de deux parties très-inégales en éclat, et celle qui est restée libre paraîtra très-sensiblement plus large que l'autre [1].

81. Quelle que soit l'expression exacte de la loi que suit la valeur de l'irradiation quand l'éclat de l'objet augmente, je vais d'abord faire voir que cette valeur ne croît pas proportionnellement à l'éclat : que sa marche est beaucoup moins rapide.

Les diamètres angulaires du soleil et de la lune étant peu différens l'un de l'autre, l'éclat du disque solaire doit être à celui du disque de la lune, à peu près dans le même rapport d'intensité que les lumières

[1] Six personnes ont répété cette expérience, et avec le même résultat.

qui nous arrivent de ces deux astres. Or on sait que plusieurs physiciens ont essayé de déterminer ce dernier rapport, et la plus petite de leurs évaluations, celle de Leslie, s'élève encore à près de cent mille. D'après ce résultat, qui est probablement trop faible vu le procédé employé pour y parvenir[1], l'éclat du disque solaire égalerait donc près de cent mille fois celui du disque de la lune. Il suit de là que si l'irradiation croissait proportionnellement à l'éclat de l'objet, celle que développe le soleil devrait être énorme relativement à celle de la lune, et que le premier de ces astres présenterait à l'œil nu l'aspect d'un globe immense. Partons, en effet, de conditions très-défavorables : supposons l'éclat du soleil seulement égal à dix mille fois celui de la lune, ce qui est certainement au-dessous de la réalité, et prenons un observateur dont les yeux soient tellement disposés, que le dernier de ces deux astres n'y développe qu'une irradiation de 10″ : cette irradiation serait extrêmement faible, car la plus petite des valeurs contenues dans le tableau du § 74, valeurs qui se rapportent à l'éclat du ciel, est encore de 25″,2, et ce dernier éclat est évidemment inférieur à celui de la lune. Si l'irradiation était proportionnelle à l'éclat, celle due au soleil serait donc pour cet observateur, dans les hypothèses ci-dessus, égale à 100000″, ou environ 27°. Ainsi le disque solaire serait entouré, pour lui, d'un anneau d'irradiation d'environ 27° d'épaisseur, et le diamètre apparent total de l'astre lui paraîtrait par conséquent occuper dans le ciel plus de 54°. L'excessive différence entre un semblable résultat et l'aspect que nous présente en réalité le disque du soleil, nous oblige donc d'admettre que l'irradiation augmente beaucoup moins rapidement que l'éclat de l'objet qui la produit. Il suit de là que si la loi qui lie ces deux quantités était figurée par une courbe ayant pour abscisses l'éclat, et pour ordonnées l'irradiation correspondante, cette courbe tournerait sa concavité vers l'axe des abscisses. De plus, comme il est évident qu'à un éclat nul doit correspondre une irradiation nulle, la courbe passerait par l'origine des coordonnées. Enfin, si

[1] Bouguer avait trouvé, par une autre méthode, un rapport à peu près triple, et Wollaston, par un troisième procédé, est arrivé au nombre 800000.

l'on considère le peu de différence de grandeur apparente que présentent à l'œil nu le soleil et la lune malgré leur énorme différence d'éclat, on voit que si l'on prenait sur la courbe deux points, dont l'un aurait pour abscisse l'éclat de la lune, et l'autre celui du soleil, l'ordonnée du second point ne serait pas de beaucoup supérieure à celle du premier, quoique la seconde abseisse dût égaler probablement plusieurs centaines de mille fois la première. D'où l'on est conduit à conclure que la courbe en question a une asymptote parallèle à l'axe des abscises, ou, en d'autres termes, que l'accroissement d'irradiation, d'abord très-notable quand on part d'un éclat faible, finit par devenir insensible, quand l'éclat atteint une certaine limite.

82. J'ai cherché à vérifier ces conclusions par des expériences directes, et à obtenir le tracé de la courbe dont il s'agit. Pour y parvenir, il fallait d'abord remplir une condition essentielle : c'était de pouvoir donner à l'objet une suite d'éclats déterminés et ayant entre eux des rapports connus. J'ai atteint ce premier point d'une manière très-simple, en profitant d'un principe de photométrie que M. Talbot a fait connaître[1], et dont j'ai donné moi-même une démonstration expérimentale plus directe[2]. Ce principe, dans sa plus grande généralité, peut s'énoncer ainsi :

Lorsqu'un objet lumineux agit sur l'œil d'une manière régulièrement intermittente, et que ses apparitions successives sont assez rapprochées pour que l'œil ne puisse plus les distinguer l'une de l'autre, et perçoive une sensation continue, l'éclat apparent de cet objet se trouve diminué dans le rapport de la somme des durées d'une apparition et d'une disparition, à la durée d'une apparition seule.

Par exemple, on découpe, dans un disque de papier noir, un certain nombre d'ouvertures en forme de secteurs, égales entre elles et disposées régulièrement autour du centre; puis, plaçant ce disque devant un ehamp lumineux, on le fait tourner rapidement dans son plan autour d'un axe central, de manière à produire, comme on sait, l'aspect

[1] *Philos. Magaz.*, nov. 1834, page 327.
[2] *Bulletin de l'Acad. de Bruxelles*, 1835, page 52.

d'une surface unie et transparente à travers laquelle l'éclat du champ paraît diminué. Alors, en supposant le mouvement du disque uniforme, un point quelconque de cette surface apparente se trouve évidemment, par rapport à l'œil qui le regarde, dans les conditions du principe ci-dessus : car ce point est alternativement occupé par un espace lumineux et par un espace obscur, et envoie par conséquent à l'œil une lumière régulièrement intermittente. Ainsi l'éclat de la surface apparente sera à celui du champ lumineux lui-même, comme la durée du passage d'un secteur à jour en un même point, est à la somme des durées des passages d'un secteur à jour et d'un secteur opaque, ou, ce qui revient au même, comme la largeur angulaire d'un secteur à jour, est à la somme des largeurs angulaires d'un secteur à jour et d'un secteur opaque. Si, par exemple, les ouvertures sont égales en largeur aux intervalles noirs, le rapport en question sera un demi, et l'éclat du champ sera réduit à moitié; si la largeur des ouvertures est moitié de celle des intervalles noirs, le rapport sera un tiers, et l'éclat de la surface apparente sera trois fois moindre que celui du champ; etc. Généralement, b représentant la largeur angulaire d'un secteur à jour, n celle d'un secteur noir, E l'éclat du champ lumineux devant lequel on place l'appareil, et e celui de la surface apparente produite, on a la relation :

$$e = \frac{b}{b+n} \mathrm{E}.$$

83. Il suit de là que si l'on pratique dans plusieurs disques un même nombre de secteurs à jour, mais en donnant à ces ouvertures des largeurs angulaires qui diffèrent d'un disque à un autre, lorsqu'on fera tourner successivement tous ces disques devant le même champ lumineux, les éclats des surfaces apparentes produites seront entre eux comme les largeurs des ouvertures. En effet, le nombre de ces ouvertures étant le même sur tous les disques, il est évident que la somme des largeurs d'un secteur à jour et d'un secteur noir sera aussi la même pour tous, et que par conséquent le dénominateur de la fraction, dans l'expression précédente, ne changera pas en passant d'un de ces disques

à un autre; comme d'ailleurs on suppose également que la quantité E ne change pas, les différentes valeurs de e seront donc proportionnelles aux valeurs de b [1].

84. Cela posé, voici le procédé dont je me suis servi pour déterminer de quelle manière l'irradiation varie avec l'éclat de l'objet qui la fait naître.

D'abord j'ai découpé dans du papier épais, quatre disques de 25 centimètres de diamètre, dans chacun desquels j'ai pratiqué douze ouvertures en forme de secteurs, ou plutôt de portions de secteurs comprises entre deux portions de rayons et deux arcs concentriques : il restait ainsi, au centre et à la circonférence de ces disques, des parties pleines destinées à maintenir le tout. Dans le premier disque, la largeur angulaire des ouvertures était égale à celle des intervalles; dans les trois autres, les ouvertures avaient respectivement la moitié, le quart, et le huitième de la largeur de celles du premier. Enfin tous étaient peints d'un noir bien opaque (voyez la *fig.* 14, qui représente le premier d'entre eux).

Les largeurs d'ouverture étant ainsi, du premier au quatrième disque, comme les quantités $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$, il suit du paragraphe précédent, qu'en faisant tourner successivement ces différens disques devant le même champ lumineux, les valeurs respectives de l'éclat résultant devaient former entre elles la même progression. Or, en désignant toujours par E l'éclat du champ lumineux, celui de la surface apparente donnée par le premier disque, était $\frac{1}{2}$E (§ 82); les autres étaient, par conséquent, $\frac{1}{4}$E, $\frac{1}{8}$E, et $\frac{1}{16}$E.

Maintenant on conçoit que si l'on place, devant le champ d'un éclat E, l'appareil à vis (§ 55) qui nous a servi précédemment, et si l'on interpose successivement, entre le champ et l'appareil, chacun des

[1] J'ai supposé le mouvement du disque uniforme, mais cette condition n'est pas nécessaire quant à l'effet produit : l'éclat de la surface apparente demeure le même, que la vitesse varie ou non, tant que celle-ci ne diminue pas assez pour que l'on commence à distinguer les ouvertures.

quatre disques en mouvement, on pourra mesurer, chez une personne, l'irradiation correspondante à chacune des valeurs de l'éclat ci-dessus indiquées. Si, de plus, on prend la mesure du phénomène sans interposition de disque, c'est-à-dire pour l'éclat E lui-même, et enfin que l'on fasse attention que pour un éclat nul l'irradiation est nécessairement nulle, on pourra obtenir les valeurs de l'irradiation correspondantes à la série suivante des valeurs de l'éclat, en commençant par 0 :

$$0, \frac{1}{16}E, \ \frac{1}{8}E, \ \frac{1}{4}E, \ \frac{1}{2}E, \ E.$$

On aura donc de cette manière six points de la courbe cherchée.

Mais pour pouvoir mettre ce qui précède en pratique, il fallait faire choix d'un champ lumineux dont l'éclat E satisfît à des conditions essentielles : il devait 1° être bien caractérisé, afin que la courbe trouvée fût susceptible d'une interprétation précise; 2° demeurer sensiblement le même à des époques différentes, car dans ces expériences comme dans les autres, on ne peut se contenter d'une seule série d'observations, et il est indispensable de prendre des moyennes; 3° avoir une intensité assez considérable, afin que réduit par l'un des disques au seizième de sa valeur, il laissât voir encore l'objet d'une manière bien distincte, et, d'un autre côté, afin que la courbe pût être prolongée assez loin. J'ai pensé que l'éclat d'un ciel serein remplissait suffisamment ces conditions, pourvu que la lumière vînt toujours du même point du ciel, que l'heure des observations fût toujours la même, et que les différentes époques ne fussent pas trop éloignées l'une de l'autre. Toutes les observations ont donc été faites par un ciel sans nuages, du moins dans la partie d'où arrivait la lumière qui devait traverser l'appareil : cette partie du ciel était située au nord, à environ 60° au-dessus de l'horizon, et les rayons étaient, comme précédemment, réfléchis horizontalement par un miroir incliné; les expériences commençaient à trois heures après-midi, et jamais elles n'ont duré plus d'une demi-heure; enfin toutes ont été exécutées à partir des derniers jours de février jusqu'à la fin de mars. L'éclat normal E est donc

bien caractérisé : c'est celui d'un ciel serein, au nord, à 60° de hauteur, à trois heures après midi, dans le mois de mars, cet éclat étant vu par réflexion dans un miroir avec lequel les rayons forment un angle de 30°. On ne peut pas, à la rigueur, regarder cet éclat comme tout-à-fait constant, car l'atmosphère quoique sereine n'a pas toujours la même pureté, et d'un autre côté, il s'est écoulé au delà d'un mois entre le premier jour d'observations et le dernier; mais on m'accordera, j'espère, que les différences d'éclat qui peuvent résulter de ces deux causes, doivent être assez petites pour qu'on puisse en négliger l'influence dans le cas dont il s'agit.

Quant au mouvement de rotation des disques, il était produit par un mécanisme d'horlogerie à ressort. Ce mécanisme était renfermé entre deux platines verticales circulaires de 9 centimètres de diamètre, et était porté sur un pied d'une hauteur suffisante. Un axe horizontal placé à la partie supérieure de la cage et communiquant par un pignon avec la dernière roue de la machine, présentait en dehors l'une de ses extrémités, sur laquelle on attachait successivement les différens disques au moyen d'un écrou. Lorsqu'un disque était ainsi mis en mouvement devant le miroir incliné, la cage de l'instrument cachait, à la vérité, une petite portion de la surface apparente produite; mais, vu la position élevée de l'axe de rotation, cette portion était tout entière au-dessous du centre du disque, et par conséquent, toute la partie supérieure de la surface apparente restait entièrement libre; c'est sur cette partie que se projetait l'appareil à vis servant à mesurer l'irradiation.

Enfin, j'ai fait subir à ce dernier appareil la modification indiquée au § 67 : c'est-à-dire que la vis a été munie d'une tête divisée permettant d'apprécier les centièmes de tours, et les mesures de l'irradiation ont été prises par le nouveau procédé exposé dans le même paragraphe. Avant chaque observation partielle, la plaque mobile était d'abord amenée de manière que les deux bords fussent en réalité dans le prolongement l'un de l'autre; puis, l'appareil étant posé devant le miroir incliné, avec ou sans l'interposition d'un disque en mouvement, l'observateur se plaçait à la distance de deux mètres, cette distance étant

comptée de ses yeux à l'appareil. Alors, tandis qu'il regardait, je faisais avancer graduellement la plaque mobile, jusqu'à ce qu'il m'avertît que la coïncidence apparente lui paraissait établie, et que l'irradiation n'augmentait plus. Cette opération exigeait nécessairement quelques tâtonnemens : lorsque le point cherché était à peu près atteint, il fallait tantôt avancer un peu, tantôt reculer la plaque, pour s'assurer si la détermination était bonne, et dans ces tâtonnemens, la personne laissait de temps à autre reposer ses yeux. Enfin, lorsque la position qui paraissait la plus convenable était arrêtée, j'annotais le nombre de tours et la fraction de tour dont la vis se trouvait avancée. La distance étant connue, j'avais ainsi les moyens de calculer la valeur de l'irradiation donnée par cette observation. La personne exécutait de cette manière, sans discontinuer, une série de cinq observations, toujours à la distance constante de deux mètres, observations dont l'une avait lieu sans rien interposer entre le miroir et l'appareil à vis, et les autres en employant successivement les quatre disques. Comme les yeux sont nécessairement plus fatigués à la fin d'une série qu'au commencement, et que cela pourrait avoir quelque influence sur les résultats, j'ai eu soin de changer, dans les différentes séries, la succession des valeurs de l'éclat; de cette manière, les erreurs possibles provenant de la cause que je viens d'indiquer, devaient se détruire mutuellement dans les résultats moyens.

Malheureusement, le mois de mars a présenté, à Gand, peu de jours suffisamment sereins à trois heures après midi; il m'a donc été impossible de multiplier beaucoup les séries d'observations, et j'ai dû me borner à soumettre une seule personne à l'expérience. Cette personne, qui est la première des tableaux précédens, a bien voulu exécuter six séries, de sorte que chacune des valeurs différentes de l'éclat, a donné lieu à ce même nombre d'observations partielles. Si donc on prend, pour chacune de ces valeurs de l'éclat, la moyenne entre les six mesures de l'irradiation qui s'y rapportent, la suite de ces mesures moyennes donnera, d'une manière plus ou moins exacte, la marche que suit l'irradiation quand l'éclat augmente. Je n'ai pas besoin d'ajouter que chacun des nombres de cette suite représente, sauf ce qui reste des erreurs

d'observation, l'irradiation moyenne entre celles que l'éclat correspondant développait dans les différens jours d'observations.

85. A la vérité, la loi ainsi trouvée n'est constatée que chez une seule personne ; mais il est bien probable que toutes les lois qui régissent l'irradiation, abstraction faite de son intensité absolue, sont les mêmes chez les différens individus, et tous les faits que nous avons rapportés jusqu'ici, tendent à établir cette identité. Nous pourrons donc considérer les résultats qui vont suivre, comme représentant d'une manière générale la loi que nous cherchons : ces résultats doivent d'ailleurs ne présenter que des erreurs assez petites, vu le nombre d'élémens dont chacun d'entre eux est déduit (§ 76), et c'est ce que montre aussi la régularité de la courbe qu'ils donnent.

Toutes les observations ayant été faites à la même distance, les valeurs partielles de l'irradiation sont simplement proportionnelles aux nombres de tours de la vis (§ 56). Il suit de là que pour obtenir les valeurs moyennes, il suffira de prendre les nombres moyens de tours, et de calculer, par la formule du § 56, les valeurs de l'irradiation correspondantes à ces nombres moyens. Ces dernières seront ensuite multipliées par 48″ pour les convertir en fractions de degrés (§ 74).

86. Voici maintenant le tableau des résultats :

VALEURS DE L'ÉCLAT.		$\frac{1}{16}$E.	$\frac{1}{8}$E.	$\frac{1}{4}$E.	$\frac{1}{2}$E.	E.
Nombres de tours de la vis.	1er jour . . .	1,40	1,57	2,44	2,56	2,50
	2me jour . . .	1,56	2,12	2,01	1,98	2,20
	3me jour . . .	2,57	2,85	3,08	2,81	3,08
	4me jour . . .	1,78	1,84	1,86	2,00	2,13
	5me jour . . .	1,95	1,90	2,55	2,64	2,45
	6me jour . . .	0,99	1,63	2,01	2,03	1,65
Nombres moyens . . .		1,708	1,985	2,325	2,336	2,335
VALEURS MOYENNES DE L'IRRADIATION		40″,9	47″,6	55″,7	56″,0	56″,0

Ces valeurs montrent bien que l'irradiation suit la marche indiquée § 81 : l'éclat passant de 0 à $\frac{1}{16}$E, l'irradiation s'est élevée depuis 0, jusqu'à 40″,9; ses accroissemens se sont ensuite ralentis, et déjà de $\frac{1}{4}$E à $\frac{1}{2}$E, elle n'a plus augmenté que de 0″,3; enfin de $\frac{1}{2}$E jusqu'à E, c'est-à-dire jusqu'à l'éclat du ciel dans les circonstances énumérées plus haut, elle n'a pas varié sensiblement. La courbe que donnent ces résultats est représentée fig. 15; on voit qu'elle offre peu d'irrégularités, et qu'elle indique évidemment l'existence d'une asymptote parallèle à l'axe des abscisses.

Ces mêmes résultats prouvent aussi ce que j'ai avancé § 77, savoir que lorsque l'éclat de l'objet est de l'ordre de celui du ciel, cet éclat peut éprouver de très-grandes variations sans que l'irradiation qu'il développe soit notablement modifiée.

Nous pouvons donc énoncer le principe qui suit :

L'irradiation croît avec l'éclat de l'objet, mais suivant une loi beaucoup moins rapide. Si l'on figure cette loi par une courbe ayant pour abscisses les valeurs successives de l'éclat à partir de 0, et pour ordonnées les valeurs correspondantes de l'irradiation, cette courbe passe par l'origine des coordonnées, tourne sa concavité vers l'axe des abscisses, et présente une asymptote parallèle à cet axe. La courbe est déjà très-voisine de son asymptote pour un éclat de l'ordre de celui du ciel au nord.

87. Reprenons maintenant les questions que nous avons mises en avant dans les §§ 78 et 79 : savoir la recherche de l'irradiation moyenne chez une personne déterminée, pour un objet d'un éclat donné, et la comparaison de ces valeurs moyennes chez différentes personnes. Pour cela retournons d'abord au tableau du § 74. Il résulte de la remarque ci-dessus, que toutes les valeurs contenues dans ce tableau peuvent être considérées comme très-peu influencées par les différences dans l'état du ciel; du moins les erreurs que l'on commettra en les regardant comme obtenues dans des circonstances extérieures identiques, seront très-petites relativement aux variations que l'irradiation

manifeste soit d'une époque à une autre chez la même personne, soit d'une personne à une autre à la même époque. Si donc ce même tableau présentait, pour l'une quelconque des personnes, un nombre considérable de jours d'observations, l'on obtiendrait, d'une manière très-approchée, l'irradiation moyenne développée chez cette personne par un éclat de l'ordre de celui du ciel, en prenant la moyenne entre les valeurs correspondantes à tous ces différens jours.

Or le tableau n'indique, pour la première personne, que deux jours d'observations; mais cette personne est la même qui a fourni les résultats rapportés ci-dessus (§ 86), correspondans à six autres jours. Ceux d'entre ces derniers résultats, qui forment la colonne de droite, sont tous relatifs à l'éclat du ciel lui-même, et peuvent, par conséquent, être combinés avec les deux de l'autre tableau; seulement il faudra auparavant les exprimer en fonction des mêmes unités. Remarquons en outre, qu'on peut prendre aussi les valeurs contenues dans la colonne correspondante à l'éclat $\frac{1}{2}$E, puisque l'irradiation n'a pas varié sensiblement de cette colonne à la suivante : nous aurons ainsi, pour chacun des six jours, deux observations au lieu d'une seule. Prenant donc la moyenne respective de chacun des six couples d'observations donnés par ces deux colonnes, appliquant à toutes ces moyennes la formule du § 56, et multipliant ensuite tous les résultats par 48″, nous aurons, tout calcul fait,

	EN FONCTION de l'unité du § 56.	EN FRACTIONS de degrés.
1er jour.	1,265	1′ 0″,7
2me jour.	1,045	0′ 50″,1
3me jour.	1,472	1′ 10″,6
4me jour.	1,032	0′ 49″,5
5me jour.	1,272	1′ 1″,0
6me jour.	0,920	0′ 44″,1.

A la vérité, chacune de ces valeurs n'est déduite que de deux résultats partiels; mais d'abord, si l'on examine ceux-ci dans le tableau du § 86, on verra que ceux qui forment chaque couple, sauf le dernier,

sont assez concordans; et, d'un autre côté, les erreurs devront se compenser dans la moyenne générale.

Enfin j'ai pris encore postérieurement, chez la même personne, deux autres mesures de l'irradiation due à l'éclat du ciel. Ces mesures, dont la première a été obtenue en avril et la seconde en mai, sont les suivantes :

1,225 ou 0′ 58″,8
1,545 ou 1′ 14″,1.

Les deux valeurs contenues dans le tableau du § 74, étaient :

1,613 ou 1′ 17″,4
1,434 ou 1′ 8″,8.

Nous avons donc, pour la personne dont il s'agit, un ensemble de valeurs correspondant à dix jours différens et assez éloignés les uns des autres; ces élémens paraissent suffisamment nombreux pour que l'on puisse en déduire, avec une certaine approximation, l'irradiation moyenne que développe l'éclat du ciel dans les yeux de cette personne; prenons donc la moyenne entre ces dix valeurs : nous trouverons

1,282 ou 1′ 1″,5.

Pour juger du degré de confiance que nous pouvons accorder à ce résultat, partageons les dix valeurs d'où il est déduit, en deux groupes de cinq, en les rangeant suivant l'ordre de leurs dates, et cherchons séparément la moyenne de chacun de ces groupes : nous aurons ainsi

	PREMIER GROUPE.	DEUXIÈME GROUPE.
	1,613	1,032
	1,434	1,272
	1,265	0,920
	1,045	1,225
	1,472	1,545
Moyennes. . .	1,365	1,198

Or on voit que ces deux moyennes partielles ne s'éloignent pas considérablement de la moyenne générale 1,282 : l'écart est de 0,084, ce

qui ne forme qu'environ les six centièmes de cette moyenne générale. Nous pouvons donc considérer cette dernière comme assez exacte, et dire avec une grande probabilité, que chez la personne en question, l'éclat du ciel produit une irradiation dont la valeur moyenne est à très-peu près 1,282 ou 1′ 1″,5.

88. Passons maintenant aux autres personnes du tableau du § 74. La seconde n'a fourni que deux mesures, et je n'ai pu en prendre d'autres depuis : ainsi on ne peut rien conclure à l'égard de cette personne; mais la troisième et la quatrième ont donné chacune des résultats correspondans à cinq jours différens, et puisque, d'après ce qui précède, il paraîtrait que la moyenne de cinq jours ne s'écarte pas beaucoup de la moyenne relative à un plus grand nombre d'époques, nous pourrons encore attribuer une certaine confiance aux résultats que nous tirerons de ces deux systèmes de valeurs. Prenant donc la moyenne de chacun d'entre eux, nous aurons

3me PERSONNE.	4me PERSONNE.
1,086 ou 0′ 52″,1	0,692 ou 0′ 33″,2.

En supposant exacts ces deux résultats ainsi que celui que nous venons de trouver pour la première personne, l'irradiation moyenne due à l'éclat du ciel chez chacune des trois, serait respectivement

1,282, 1,086, 0,692.

Et ces trois quantités, surtout la première et la dernière, s'éloignant beaucoup entre elles, on constaterait ainsi, que l'irradiation moyenne développée par un même éclat, est loin d'être la même chez tous les individus.

Or je ne crois pas que les grandes différences que présentent ces valeurs puissent être attribuées à la petitesse des nombres d'élémens d'où elles sont déduites. En effet, examinons en particulier la première et la dernière, comme s'écartant le plus entre elles. Si l'on compare les dix élémens dont l'ensemble a donné l'une de ces deux valeurs, avec les cinq qui ont concouru à la formation de l'autre, on

verra que chacun des premiers l'emporte plus ou moins notablement sur chacun des seconds, sauf une seule exception. Il y a donc eu constance dans la prédominance de l'irradiation chez la première personne, sur celle qui s'est développée chez la quatrième. D'ailleurs, lorsque ces deux mêmes personnes ont été soumises aux expériences rapportées dans les §§ 28, 36, 49, etc., expériences qui ont eu lieu à des époques très-distantes, j'ai toujours reconnu que, chez la première, les effets étaient beaucoup plus prononcés que chez l'autre : les mesures que nous venons de discuter n'ont fait, ainsi, que confirmer ce que m'avaient appris auparavant des observations d'une nature moins précise. Nous pouvons donc, je pense, poser le principe suivant comme à peu près démontré :

L'irradiation moyenne développée par un même éclat, varie considérablement d'une personne à une autre.

89. Avant d'aborder une question nouvelle, faisons un pas en arrière, et revenons, pour un instant, aux variations que subit l'irradiation chez une même personne, d'une époque à une autre ; nous pouvons maintenant apporter encore des preuves bien évidentes de ces variations. En effet, si l'on examine les résultats contenus dans le tableau du § 86, et que l'on compare la série du second jour avec celle du troisième, on remarquera que chacun des cinq nombres appartenans à la première de ces deux séries, est plus petit que son correspondant dans la seconde : c'est-à-dire que, pour chacune des valeurs de l'éclat, la quantité obtenue comme mesure de l'irradiation, a été constamment moindre le second jour que le troisième. Si l'on compare de même cette série du troisième jour avec celle du quatrième, on trouvera que les nombres de la première sont tous plus grands que les nombres correspondans de la seconde ; passant du quatrième jour au cinquième, on verra tous les nombres augmenter de nouveau de l'un de ces jours à l'autre, et enfin on les verra tous diminuer encore du cinquième jour au sixième ; le passage du premier jour au second, fait seul exception à cet ordre régulier.

Or il est bien évident qu'une concordance aussi soutenue ne peut être due à une distribution fortuite des erreurs d'observation : l'on est donc nécessairement conduit à reconnaître que l'irradiation chez la personne dont il s'agit, a augmenté du second jour au troisième, pour diminuer ensuite du troisième au quatrième, augmenter de nouveau du quatrième au cinquième, et diminuer encore du cinquième au sixième.

Les résultats de ces comparaisons deviendront plus frappans encore, si nous les rendons plus précis, en calculant successivement, à partir du second jour, le rapport entre chacun des nombres d'une série, et son correspondant dans la série suivante. Nous obtiendrons, de cette manière, les quantités ci-dessous :

Rapports entre les nombres du second jour et ceux du troisième.	0,61	0,74	0,65	0,70	0,71
Id. du troisième jour et du quatrième.	1,44	1,55	1,65	1,40	1,45
Id. du quatrième jour et du cinquième.	0,91	0,97	0,73	0,76	0,87
Id. du cinquième jour et du sixième.	1,97	1,16	1,27	1,30	1,48.

Et l'on voit que les cinq nombres qui forment chacune de ces séries de rapports, s'accordent entre eux d'une manière bien remarquable, du moins si l'on fait attention à la grande difficulté des observations qui y ont conduit. Ainsi se trouve donc pleinement confirmée la proposition du § 77.

La concordance entre les rapports précédens, nous montre également que nous pouvons attribuer beaucoup de confiance aux observations consignées dans le tableau du § 86, et que, par conséquent, la courbe de la *fig.* 15 doit s'éloigner fort peu de celle qui exprimerait exactement la loi cherchée.

J'ai dit au § 31, que l'irradiation développée par la lune dans les yeux de Gassendi lors des observations rapportées § 11, devait être considérée comme très-prononcée. En effet, en admettant comme

exactes les observations dont il s'agit, cette irradiation a été de $2'\frac{1}{2}$, tandis que la plus forte de celles que renferme le tableau du § 74, n'est que de $1'\ 17'',4$. Il est vrai que l'éclat de la lune est supérieur à celui du ciel en plein jour et au nord; mais nous savons maintenant que cet excès d'éclat ne peut produire qu'une différence légère dans la valeur de l'irradiation. On doit, du reste, regarder comme probable que, dans le jour, lorsque l'œil est soumis à l'excitation continuelle de la lumière qui lui arrive de tous côtés, il est moins sensible à l'irradiation, qu'au milieu de la nuit et lorsqu'il ne reçoit de lumière que d'un seul objet brillant, tel que la lune isolée sur le fond obscur du ciel.

90. Passons maintenant à une autre loi de l'irradiation : je veux parler de l'influence qu'exerce le plus ou moins d'éclairement du champ qui environne l'objet lumineux (§§ 10, 11, 23). Avant d'examiner cette influence dans ses rapports avec la théorie, j'indiquerai un moyen simple pour la constater. On commence par peindre en noir sur la moitié de sa longueur, un morceau rectangulaire de papier blanc mince, et de mêmes dimensions que les cartons des §§ 28, 36, etc. Ce papier se trouve ainsi divisé en deux rectangles, l'un complétement opaque, l'autre demi-transparent ; il est convenable d'huiler cette dernière moitié, afin d'augmenter sa transparence. On découpe alors dans ce papier, avec la pointe d'un canif, une ouverture longitudinale de 5 millimètres de largeur, dont une moitié traverse l'espace noir, et l'autre l'espace translucide (*fig.* 16). Enfin on tend ce papier sur un cadre, ou, ce qui vaut mieux, on le colle sur une plaque de verre. Lorsque cet appareil est placé contre une fenêtre, de manière qu'il se projette sur le ciel, on voit que l'ouverture longitudinale doit former une bande lumineuse dont une moitié se détache sur un fond noir, et l'autre sur un fond qui possède un certain éclat, quoique beaucoup moindre que celui de la bande. Or, si l'on se place à la distance de quelques mètres, on verra ces deux moitiés inégales en largeur, la première paraissant excéder notablement la seconde [1].

[1] L'expérience a été répétée par six personnes, et avec le même résultat.

91. Voyons comment cette influence de l'éclat du champ qui environne l'objet, se rattache à la propagation de l'impression sur la rétine. D'après les faits et les remarques des §§ 48-51, la disposition de la rétine à recevoir les impressions propagées, marche en sens inverse de la disposition du même organe à recevoir les impressions directes. Il est donc permis de croire que lorsque la lumière agit directement sur une portion de la rétine, cette portion devient, par cela même, moins apte à recevoir une impression propagée. Dès lors on conçoit que si le fond sur lequel se détache l'objet lumineux, envoie lui-même à l'œil une certaine quantité de lumière, l'impression directe qu'il produit contrarie l'irradiation du bord de l'objet, et cela d'autant plus que l'éclat de ce fond est plus considérable.

92. Ceci étant admis, imaginons un objet qui se détache sur un fond non complétement privé de lumière, et supposons que l'on fasse croître graduellement l'éclairement de ce fond. L'irradiation produite le long du contour de l'objet ira alors en diminuant, jusqu'à ce que l'éclat du champ soit devenu égal à celui de cet objet. Passé cette limite, si le premier continue à croître, il est évident qu'alors le champ produira à son tour une irradiation qui empiétera sur l'objet, et qui se développera, par conséquent, en sens inverse de la première par rapport à la ligne qui forme le contour réel de cet objet. L'irradiation passera donc, pour ainsi dire, du positif au négatif. Ce passage, qui est une conséquence directe des faits connus, autorise à admettre qu'à l'instant où l'éclat du champ est devenu égal à celui de l'objet, l'irradiation de ce dernier est réduite à zéro; et comme l'effet doit être réciproque, si au lieu d'un objet et d'un champ environnant, on suppose deux objets d'un éclat égal qui se touchent, les irradiations de ces deux objets seront nulles au point où à la ligne de contact. Nous arrivons donc par une autre voie, à la conclusion que nous avions déjà déduite du fait de la diminution de deux irradiations voisines (§ 40). Si nous appliquons à cette conclusion déduite de l'expérience les considérations théoriques du paragraphe précédent, nous retomberons sur cette idée émise par M. Robinson (§ 23), à propos de deux images

en contact et d'un éclat égal, que dans ce cas, « il ne peut y avoir » d'action sympathique de la part de l'une des deux images sur les » parties adjacentes de la rétine qui sont déjà stimulées par l'autre. »

93. Il serait bien facile d'appliquer à la loi suivant laquelle agit l'éclat du champ, des procédés de mesure analogues à ceux que j'ai mis en usage dans les recherches qui précèdent. Mais j'avoue que le désir de terminer un travail déjà bien long, m'a empêché d'entreprendre ce sujet, auquel je pourrai d'ailleurs revenir par la suite. Les exemples que j'ai donnés de l'emploi de ce genre de procédés, suffiront pour montrer que, quelque délicat et variable que soit le phénomène de l'irradiation, il est cependant possible d'en obtenir la mesure exacte dans les différentes circonstances, et d'arriver à l'expression précise de chacune des lois qui le régissent.

Quelle que soit, du reste, la figure de la courbe qui représenterait la loi dont nous venons de nous occuper, cette loi, telle que nous la connaissons, peut être énoncée ainsi :

Lorsque le champ qui environne l'objet n'est pas complétement noir, l'irradiation développée le long du contour de cet objet est diminuée, et cela d'autant plus que l'éclat du champ approche davantage d'être égal à celui de l'objet. Si cette égalité a lieu, l'irradiation s'évanouit.

Et nous y ajouterons ce corollaire :

Lorsque deux objets d'un éclat égal se touchent, l'irradiation est nulle pour chacun d'entre eux au point ou à la ligne de contact.

94. Le principe de l'influence de l'éclat du champ et celui de la diminution de deux irradiations voisines (§§ 36-40), doivent, d'après ce qui précède, être liés intimement entre eux. En effet, que deux espaces lumineux d'un éclat égal se rapprochent graduellement jusqu'au contact, ou bien que deux espaces d'un éclat inégal soient primitivement en contact et que l'on fasse croître l'éclat le plus faible jusqu'à ce qu'il devienne égal à l'autre, le résultat définitif est le même,

c'est-à-dire que, des deux côtés, on finit par avoir deux espaces égaux en éclat et qui se touchent : l'effet produit à cette limite, savoir la destruction de l'irradiation, doit donc provenir de la même cause dans les deux circonstances, et il devient par conséquent très-probable que la diminution éprouvée par l'irradiation dans l'un et l'autre cas avant d'atteindre cette même limite, est due aussi à des causes du même ordre. Nous allons voir, en effet, que le phénomène de la diminution de deux irradiations voisines, est une conséquence assez naturelle des considérations théoriques qui expliquent le précédent. Si, lorsqu'une portion de la rétine reçoit une impression directe, cette portion devient par cela même moins apte à se laisser affecter par communication, et perd entièrement cette faculté à l'égard d'une autre impression directe égale en intensité à la première, il est raisonnable d'admettre que l'espèce de répulsion exercée par chacune de ces impressions sur l'irradiation de l'autre, peut se faire sentir jusqu'à une certaine distance, et qu'ainsi, lorsque ces mêmes impressions, au lieu d'être en contact, seront séparées par un petit intervalle, chacune d'entre elles devra diminuer l'irradiation de l'autre. Il serait en effet difficile de supposer que l'obstacle apporté aux deux irradiations dans le cas du contact, se trouve brusquement anéanti par cette petite séparation. La loi de continuité conduit donc à cette conclusion vérifiée par l'expérience, que si deux objets égaux en éclat, et primitivement éloignés l'un de l'autre, viennent à se rapprocher graduellement, leurs irradiations d'abord libres de se développer, finiront par éprouver chacune l'influence de l'objet voisin, et diminueront de plus en plus jusqu'au contact de ces deux objets, où elles seront anéanties.

95. Avant de quitter ce sujet, je rapporterai une dernière expérience relative à la diminution de deux irradiations voisines, expérience qui en donne la mesure dans un cas particulier. L'appareil est un morceau de carton noirci de forme circulaire, percé en son milieu d'une ouverture également circulaire d'environ cinq centimètres de diamètre, en travers de laquelle est tendu un fil de cocon. Cet appareil étant maintenu verticalement devant le miroir incliné qui réfléchit la lumière du

ciel (§ 57), on voit que l'espace lumineux formé par l'ouverture se trouvera coupé en deux parties par la ligne extrêmement mince que dessine le fil. Ces deux parties feront donc ainsi l'office de deux objets lumineux d'un éclat égal, très-rapprochés l'un de l'autre, et placés par conséquent dans des conditions très-favorables à la neutralisation mutuelle de leurs deux irradiations. Cela posé, si une personne partant d'un point éloigné de l'appareil, se rapproche graduellement de celui-ci jusqu'à la distance où elle commence à distinguer le fil, il est évident qu'à cette distance, la somme des angles visuels qui mesurent les restes d'irradiation exercés des deux côtés du fil, doit être un peu moindre que l'angle visuel soutendu à la même distance par l'épaisseur réelle de ce fil; en d'autres termes, comme les deux irradiations sont égales, chacune d'entre elles doit être un peu plus petite que la moitié de ce dernier angle. Il est clair, en effet, que, sans cette condition, le fil serait masqué et ne pourrait être aperçu. Connaissant donc l'épaisseur de ce fil, et mesurant la distance dont il s'agit, on en déduira une limite au-dessous de laquelle doit se trouver la valeur des deux irradiations. Maintenant, si l'on a mesuré chez la même personne, immédiatement avant ou après cette expérience, la valeur de l'irradiation développée librement par l'éclat du ciel, on pourra comparer cette valeur avec la limite ci-dessus, et juger, par conséquent, de l'influence que le voisinage des deux objets a exercée sur leurs irradiations.

J'ai opéré de cette manière à l'égard de la seconde personne du tableau du § 74. Ce tableau montre que l'irradiation due à l'éclat du ciel, était, chez elle, le second jour, de 52″, 6, et cette valeur est très-approchée de l'exactitude, puisqu'elle est déduite d'un ensemble de douze observations (§§ 75 et 76). Cette personne, soumise, quelques instans après ces observations, à l'expérience du fil de cocon, a commencé à distinguer celui-ci à la distance de trois mètres. Or l'épaisseur d'un fil de cocon est d'environ un centième de millimètre [1], ce qui, à la distance ci-dessus, donne un angle visuel de 0″, 69. L'irradiation res-

[1] Voy. *Élemens de physique*, de M. Pouillet, 3e édition, tom. Ier, pag. 18.

tante le long de chacun des côtés du fil, devait donc être moindre que la moitié de cette valeur, ou que 0″, 34. Ainsi le voisinage des deux objets a réduit l'irradiation, dans le cas dont il s'agit, de 52″, 6 à moins de 0″,34, c'est-à-dire à moins de la cent cinquante-quatrième partie de la valeur qu'elle acquérait lorsqu'elle pouvait se développer en liberté.

Dans cette expérience, la personne n'a pu se tromper, et commençait bien réellement à distinguer le fil à trois mètres de distance : car elle ignorait auparavant la direction qu'affectait ce fil par rapport à l'horizon, et, sur ma demande, elle me l'a indiquée, à cette distance, conformément à ce qui avait lieu en réalité.

96. Il résulte de l'ensemble de cette division du mémoire, que l'hypothèse d'une propagation de l'impression aux parties adjacentes de la rétine, non seulement est appuyée sur des considérations à priori, sur l'analogie, et sur des faits à peu près concluans, mais qu'elle explique, en outre, d'une manière satisfaisante, toutes les lois de l'irradiation manifestée à l'œil nu.

97. Malheureusement, lorsque, pour observer les effets de l'irradiation, l'on arme l'œil d'une lentille, il se présente un ordre de faits dont je ne puis saisir la liaison avec l'hypothèse dont il s'agit.

L'appareil dont j'ai fait usage pour les constater, est analogue à celui que j'ai employé précédemment pour les expériences de mesure. *abcd* (*fig.* 17) est une plaque carrée de cuivre de 10 centimètres de côté, percée, au milieu, d'une ouverture également carrée *fghi*, de 2 centimètres de côté. Cette ouverture contient deux petites lames rectangulaires d'acier poli *fklm* et *nopq*, dont les surfaces antérieures sont dans le prolongement de celle de la plaque de cuivre. La première de ces deux lames est fixe; mais la seconde peut glisser dans son plan le long du côté *hi* de l'ouverture, au moyen d'une vis dont on voit le bouton en *r*. Ces deux lames sont parfaitement travaillées, leurs bords libres sont taillés en biseau par derrière, et lorsqu'on fait glisser la lame mobile de manière à l'amener sous la lame fixe, les bords *no* et *ml* sont en contact, sans cependant exercer l'un contre l'autre un frottement capable de les altérer. Enfin l'appareil est placé sur un support *st*, con-

struit de manière qu'on puisse le hausser ou l'abaisser, et donner à la plaque, soit une position verticale, soit une position plus ou moins inclinée.

Pour faire les expériences, on place l'instrument vis-à-vis d'une fenêtre, en donnant d'abord à la plaque une inclinaison telle, qu'on voie le ciel par réflexion sur les lames polies, et en disposant les choses de manière que les ouvertures se projettent sur un espace bien noir. Alors on regarde ces lames à l'aide d'une forte loupe tenue près de l'œil [1], et l'on fait mouvoir la vis *r* dans l'un ou l'autre sens, jusqu'à ce que les deux bords *kl* et *np* paraissent exactement dans le prolongement l'un de l'autre. Cette condition étant remplie, on amène la plaque dans une situation verticale, et on la place devant le miroir incliné qui réfléchit la lumière du ciel; puis, sans toucher à la vis, on regarde de nouveau les lames avec la loupe. Or quoique, dans cette seconde disposition de l'appareil, les circonstances soient devenues inverses, puisque ce sont alors les ouvertures qui paraissent brillantes et les lames obscures, cependant rien ne semble changé dans la situation respective apparente des deux bords *kl* et *np*, qui continuent à se montrer dans le prolongement l'un de l'autre [2].

98. Afin de bien comprendre ce que cette expérience offre de remarquable, considérons en premier lieu qu'elle est conduite de manière à rendre plus apparent l'effet de l'irradiation le long des bords *kl* et *np*; Car dans la première partie de l'opération, c'est-à-dire lorsqu'on regarde par réflexion les petites lames qui paraissent alors brillantes, si une irradiation appréciable dans cette circonstance se développait le long des bords *kl* et *np*, il faudrait évidemment, pour les amener en apparence dans le prolongement l'un de l'autre, les écarter en réalité d'une quantité qui, vue à travers la loupe, fût égale à la somme de leurs deux irradiations; et lorsqu'ensuite on regarde l'appareil projeté sur le ciel, les ouvertures paraissant brillantes à leur tour, l'irradiation

[1] Celle dont je me suis servi, avait environ trois centimètres de distance focale.

[2] Sur cinq personnes qui ont répété cette expérience, une seule a dit qu'il restait peut-être encore une irradiation, mais excessivement petite.

produite par elles le long des mêmes bords semblerait encore reculer ces derniers, et l'effet de cet écartement apparent s'ajouterait évidemment à celui de l'écartement réel que l'on aurait établi entre eux : la somme de ces effets partiels produirait donc un résultat total beaucoup plus manifeste. Or puisqu'en faisant l'expérience comme je l'ai indiqué, on n'aperçoit aucun écartement sensible, il faut bien en conclure que, s'il se développe une irradiation, elle est tellement petite qu'on ne peut la distinguer par ce procédé. En second lieu, on sait que lorsqu'un objet est regardé à travers une loupe, l'image virtuelle qui se substitue à cet objet est toujours située à la distance de la vision distincte; d'un autre côté, j'ai fait voir (§ 71) qu'à cette même distance, l'irradiation observée à l'œil nu est très-visible, et l'on peut d'ailleurs s'assurer, comme je l'indiquerai ci-dessous, que l'appareil dont il vient d'être question la montre parfaitement. Ainsi, d'après l'expérience dont il s'agit, tandis que l'appareil observé à l'œil nu et à la distance de la vision distincte, manifeste une irradiation très-apparente, l'image virtuelle du même appareil produite par une forte loupe, située à la même distance, et possédant d'ailleurs sensiblement le même éclat, se montre sans irradiation appréciable. On ne peut supposer que cela tient au grossissement de l'image, qui ferait paraître, par contraste, l'irradiation très-petite : car il s'agit ici de juger si deux lignes droites se montrent ou non dans le prolongement l'une de l'autre, et cet effet est évidemment indépendant du plus ou moins de longueur que peuvent présenter ces lignes. Nous sommes donc conduits à cette conséquence singulière, que les loupes paraissent posséder par elles-mêmes le pouvoir de diminuer considérablement l'irradiation oculaire. Je dis seulement diminuer, car nous verrons bientôt (§ 103) qu'on ne peut admettre dans ce cas une destruction totale du phénomène.

J'ai dit que l'appareil à lames d'acier manifestait parfaitement dans l'œil nu l'irradiation à la distance de la vision distincte. Pour le constater, il suffit de répéter les opérations ci-dessus, sans employer de loupe. Les lames étant regardées par réflexion à l'œil nu, on fera glisser la lame mobile, jusqu'à ce que, pour la distance de la vision

distincte, les bords *kl* et *np* paraissent dans le prolongement l'un de l'autre; puis, plaçant l'appareil verticalement devant le miroir incliné, on le regardera de nouveau, toujours à l'œil nu et à la distance de la vision distincte, et l'on verra alors un écartement très-sensible entre les deux bords [1].

99. Les expériences faites avec la loupe exigent quelques précautions qu'il est nécessaire de mentionner ici. D'abord, lorsque l'appareil est disposé pour l'observation par réflexion, la loupe doit être tenue de manière à ne pas être trop oblique aux surfaces des lames, sans quoi une très-petite portion seulement de la longueur des bords *kl* et *np* serait vue distinctement, et la confusion du reste de ces bords rendrait l'observation difficile. Comme, d'un autre côté, les rayons réfléchis par les lames doivent nécessairement tomber sur la loupe parallèlement à son axe, il résulte de ces deux conditions, que ces mêmes rayons réfléchis, et par conséquent aussi les rayons incidens émanés du ciel, doivent ne faire qu'un petit angle avec la normale aux surfaces réfléchissantes. Mais alors il devient impossible pour l'observateur, de se placer de manière que sa tête n'intercepte pas ces rayons incidens. Pour obvier à cette difficulté, on adapte à l'appareil un petit miroir plan, d'environ 13 millimètres de hauteur et 3 centimètres de largeur, placé comme on le voit en *ab* dans la fig. 18, qui représente tout l'appareil vu sur le côté. De cette manière, en donnant à la plaque de cuivre et au petit miroir des inclinaisons convenables, les rayons tels que *cd* venus obliquement du ciel, sont d'abord réfléchis par ce petit miroir ; puis, après avoir frappé les lames d'acier, ils sont renvoyés dans la direction *fg* qui est assez rapprochée de la normale pour l'observation. On ne peut apercevoir de cette manière la totalité des lames brillantes, mais on voit les parties voisines des deux points *l* et *n* (*fig.* 17), et cela suffit. Le petit miroir est disposé de manière à pouvoir être enlevé lorsqu'on veut regarder l'appareil par transmission. Une autre condition nécessaire à la réussite de l'expérience, c'est que

[1] Sept personnes ont répété cette expérience, et en ont constaté l'effet.

la loupe soit placée sur un support qui permette de l'amener graduellement à la position la plus convenable. Si l'on se bornait à la tenir à la main, il serait difficile de lui donner assez de fixité pour bien juger de l'effet : car cette loupe étant d'un court foyer, un très-petit dérangement suffit pour faire naître des iris le long des bords qu'il s'agit d'observer, ou pour déterminer entre eux l'apparence d'un léger écartement.

100. J'ai cherché à généraliser davantage le fait que nous venons de constater, en répétant les mêmes expériences avec une série d'autres lentilles de différens foyers. J'ai essayé d'abord l'action d'une lentille bi-convexe de $5\frac{1}{2}$ centimètres de distance focale, et l'irradiation ne s'est pas plus montrée qu'avec la première loupe. Une lentille plano-convexe et de même foyer, a donné encore le même résultat [1]. J'ai employé ensuite une lentille bi-convexe de 16 centimètres de distance focale. Alors, sur cinq personnes soumises à l'expérience, deux ont vu un très-petit écartement des bords des deux lames, et une troisième a cru en distinguer un extrêmement petit, en continuant à regarder pendant quelque temps. En substituant à cette lentille une autre de même foyer, mais plano-convexe, les résultats ont été les mêmes : c'est-à-dire que les personnes qui, avec la lentille précédente n'avaient pas aperçu d'effet d'irradiation, n'en ont pas vu davantage avec cette dernière, et que celles qui avaient, au contraire, distingué un petit écartement dans le premier cas, l'ont également remarqué dans le second, et lui ont attribué sensiblement la même grandeur.

101. La série des résultats que je viens d'exposer, paraît indiquer que l'action d'une lentille convergente pour diminuer l'irradiation, devient moins prononcée lorsque la distance focale de la lentille s'accroît. D'après cela, comme il était infiniment probable qu'un verre plan n'aurait exercé aucune action, l'on pouvait conjecturer que des lentilles divergentes produiraient un effet inverse de celui des lentilles convergentes : c'est-à-dire qu'elles augmenteraient l'irradiation. Or

[1] La première de ces deux expériences n'a été répétée que par deux personnes, et la seconde par trois.

c'est ce que j'ai effectivement constaté, comme on va le voir. Une difficulté m'avait d'abord arrêté : il était à craindre que, pour des vues non myopes, les lentilles divergentes ne rendissent la vision confuse, et qu'il n'en résultât, par conséquent, une cause d'erreur; mais je réfléchis ensuite qu'en employant des lentilles très-faibles, les yeux pourraient sans doute, par un léger effort, se modifier de manière à conserver la netteté de la vision, et je me suis assuré, tant sur mes propres yeux que sur ceux des personnes qui ont répété les expériences, qu'il en était effectivement ainsi. Les lentilles dont je me suis servi, avaient 2 mètres 20 centimètres de distance focale. L'appareil à lames d'acier étant toujours placé de manière qu'il se projetât sur un champ lumineux, la personne le regardait d'abord à la simple vue et à la distance de la vision distincte; puis, lorsqu'elle avait jugé de l'écartement apparent des deux bords, elle plaçait devant ses yeux les lentilles ci-dessus, et elle examinait alors si l'écartement avait subi une modification. Des cinq personnes soumises à l'expérience, quatre ont vu une augmentation dans cet écartement; la cinquième n'a point vu d'abord de changement, mais en substituant aux premières lentilles deux autres de 1 mètre 90 centimètres de distance focale, l'écartement lui présenta un accroissement, quoique la vision ne cessât point d'être distincte. Ainsi les lentilles divergentes accroissent l'irradiation, et l'expérience faite sur la dernière personne paraît indiquer que cet effet est d'autant plus prononcé que la lentille est plus forte. Quant à l'effet d'un verre plan, je ne l'ai essayé que sur mes propres yeux, et, comme je devais m'y attendre, je n'ai observé aucune modification dans l'irradiation.

102. Les expériences du § 100 paraissent conduire à cette autre conclusion, que l'action des lentilles ne dépend que de leur distance focale, et non de la courbure absolue de leurs surfaces. On a vu, en effet, qu'en substituant à des lentilles bi-convexes, des lentilles plano-convexes de même foyer, les effets ont paru demeurer les mêmes.

103. Les faits rapportés dans les §§ 97 et 100, montrent qu'en employant des lentilles convergentes d'un foyer assez court, l'irradiation

que tend à développer notre appareil à lames d'acier projeté sur le ciel, devient trop petite pour être aperçue. Il est évident d'après cela, que dans les observations astronomiques, l'oculaire de la lunette doit, comme je l'ai avancé (§§ 29-31), exercer une action prononcée sur l'irradiation qui entoure l'image d'un astre; mais les résultats de ces mêmes observations astronomiques prouvent, d'un autre côté, que les loupes ne détruisent pas complétement cette irradiation oculaire. C'est ce qu'il faut nécessairement conclure des expériences de M. Robinson, citées dans le § 23. D'ailleurs, en regardant comme démontré que l'action des lentilles convergentes sur l'irradiation marche en sens inverse de leur distance focale, les lois de continuité ne permettent pas de supposer que, pour un certain foyer, cette action devienne capable de détruire complétement l'irradiation, à moins d'admettre en même temps, que, pour un foyer plus court, le phénomène commence à reparaître ou change de signe, ce qui est bien peu probable, et s'accorderait difficilement avec les résultats de nos expériences sur les lentilles de trois, et de cinq centimètres et demi de distance focale.

104. Ainsi, en résumé : l'irradiation est modifiée quand on place une lentille devant l'œil, et cette modification paraît être soumise aux lois suivantes : 1° l'irradiation est diminuée par les lentilles convergentes : cet effet, considérable lorsque la distance focale est courte, s'affaiblit à mesure que cette distance augmente, devient nul quand celle-ci est infinie, et change de signe avec elle, c'est-à-dire que l'irradiation s'accroît, au contraire, sous l'influence des lentilles divergentes. 2° Nos expériences, quoique trop peu nombreuses pour en tirer à cet égard une conclusion bien certaine, semblent indiquer que l'action des lentilles ne dépend que de leur distance focale, et non des courbures absolues de leurs surfaces.

105. Maintenant, cette action des lentilles peut-elle se rattacher à la théorie de l'irradiation, que nous avons discutée? Cette relation, je dois l'avouer, me paraît difficile à découvrir. En effet, quand on observe un objet à travers une loupe, les rayons lumineux parviennent à l'œil comme s'ils émanaient d'une image dont l'éclat, à moins que la loupe

ne soit très-petite, est sensiblement égal à celui de l'objet. Ainsi, que les rayons viennent de cette image ou qu'ils arrivent directement de l'objet lui-même, ils doivent, semble-t-il, produire au fond de l'œil la même excitation, et celle-ci devrait, par conséquent, se propager de la même quantité aux parties adjacentes de la rétine. D'un autre côté, comme l'image virtuelle est située à la distance de la vision distincte, il semble que l'observateur devrait attribuer à l'irradiation qu'elle développe, la même largeur qu'à celle de l'objet lui-même lorsque celui-ci est placé également à la distance de la vision distincte.

Si l'on considérait isolément l'action des lentilles sur l'irradiation, en faisant abstraction des lois qui régissent celle-ci lorsqu'on l'observe à l'œil nu, la première idée que cette action paraîtrait devoir suggérer, c'est que le phénomène de l'irradiation dépend de la marche même des rayons lumineux dans les humeurs de l'œil, puisque l'irradiation est modifiée lorsqu'on ajoute une lentille supplémentaire au système de lentilles dont l'œil est composé : on pourrait, d'après cela, être tenté d'attribuer l'irradiation à une aberration de sphéricité de l'organe, aberration qui se trouverait plus ou moins corrigée par l'addition d'une loupe. Mais dans cette hypothèse, on concevrait bien difficilement comment des loupes de courbures très-différentes, telles que celle de trois centimètres, et les deux de $5\frac{1}{2}$ centimètres de distance focale, l'une bi-convexe et l'autre plano-convexe, auraient également opéré la destruction de cette aberration; pourquoi ensuite les deux lentilles de 16 centimètres de froyer, dont l'une était aussi bi-convexe et l'autre plano-convexe, n'auraient corrigé toutes deux l'aberration que de la même quantité; pourquoi enfin l'action des lentilles a paru marcher en sens inverse de leur distance focale en changeant de signe avec celle-ci, et n'avoir aucune relation avec les courbures absolues des surfaces. Il semble en effet évident, que pour détruire l'aberration de sphéricité d'un système de lentilles, tel que celui de l'œil, une lentille supplémentaire d'une distance focale donnée doit présenter des courbures déterminées, et que si, la distance focale demeurant la même, les courbures changent, l'aberration ne pourra plus être détruite, ou le

sera moins, ou même quelquefois sera augmentée. D'ailleurs, que d'hypothèses il faudrait accumuler pour expliquer par une aberration de sphéricité de l'organe la plupart des lois de l'irradiation observée à l'œil nu, telles que l'influence de la durée de la contemplation de l'objet, les grandes variations que l'irradiation manifeste d'une époque à une autre chez le même individu, l'indépendance entre l'angle visuel qui la mesure et la distance de l'objet, l'influence de l'éclairement du champ qui environne celui-ci, et la diminution de deux irradiations voisines [1] ?

Enfin, si l'on se rappelle de combien de probabilités est entourée la théorie qui fait de l'irradiation un phénomène de sensation, si l'on réfléchit que cette théorie repose sur des considérations et des faits qui la rendent presque nécessaire, qu'elle explique avec facilité toutes les lois de l'irradiation observée à la simple vue, et enfin que plusieurs de ces lois paraissent exiger que l'on attribue le phénomène à une cause dépendante de la sensibilité propre de la rétine, on devra être porté à croire qu'il existe, entre l'action des lentilles et la propagation de l'impression au fond de l'œil, quelque relation cachée. Tout ce qui concerne nos sensations est encore enveloppé de tant d'obscurité, qu'il serait téméraire de tirer, de la difficulté que fait naître cette action, un argument concluant contre une théorie si fortement appuyée d'ailleurs.

106. Nous terminerons ce mémoire, en présentant, sous forme de résumé, l'ensemble des lois qui régissent l'irradiation, et des conclusions diverses auxquelles nous sommes parvenus.

A. Irradiation oculaire.

1° *L'irradiation est un fait bien établi, facile à constater, très-variable, mais pouvant être mesuré avec précision dans chaque circonstance.*

2° *Elle se manifeste à toute distance de l'objet qui la produit, depuis la plus courte distance de la vision distincte, jusqu'à un éloignement quelconque.*

[1] Ce dernier phénomène pourrait, au premier coup d'œil, faire soupçonner un effet d'interférence; mais il est aisé de voir qu'il n'en saurait être ainsi, puisque les rayons qui interféreraient, n'émaneraient pas de la même source.

3° *L'angle visuel qu'elle soutend et qui la mesure, est indépendant de la distance de l'objet.*

4° *Il suit de là que la largeur absolue que nous lui attribuons, est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la distance qui existe ou qui nous paraît exister entre l'objet et nos yeux.*

5° *L'irradiation croît avec l'éclat de l'objet, mais suivant une loi beaucoup moins rapide. Si l'on figure cette loi par une courbe ayant pour abscisses les valeurs successives de l'éclat à partir de* 0, *et pour ordonnées les valeurs correspondantes de l'irradiation, cette courbe passe par l'origine des coordonnées, tourne sa concavité vers l'axe des abscisses, et présente une asymptote parallèle à cet axe. La courbe est déjà très-voisine de son asymptote pour un éclat de l'ordre de celui du ciel au nord.*

6° *Lorsque le champ qui environne l'objet n'est pas complétement privé de lumière, l'irradiation de cet objet est diminuée, et d'autant plus fortement que l'éclat du champ approche davantage d'être égal à celui de l'objet. Si cette égalité a lieu, l'irradiation s'évanouit.*

7° *Il suit de là que lorsque deux objets d'un éclat égal se touchent, l'irradiation est nulle pour chacun d'entre eux au point ou à la ligne de contact.*

8° *Deux irradiations en regard et suffisamment rapprochées, éprouvent l'une et l'autre une diminution. Cette diminution est d'autant plus considérable que les bords des espaces lumineux d'où émanent les deux irradiations, sont plus voisins.*

9° *L'irradiation augmente avec la durée de la contemplation de l'objet.*

10° *Chez le même individu et pour un objet d'un même éclat, l'irradiation varie considérablement d'un jour à un autre.*

11° *L'irradiation moyenne développée par un même éclat, est très-différente, d'un individu à un autre.*

12° *L'irradiation est modifiée quand on place une lentille devant l'œil : elle est diminuée par les lentilles convergentes, et augmentée par les lentilles divergentes.*

13° *Cette action des lentilles paraît ne dépendre que de leur distance focale, et non des courbures absolues de leurs surfaces. Elle paraît être d'autant plus prononcée que la distance focale est plus courte.*

14° *La cause la plus probable de l'irradiation, paraît être celle qui est au-*

jourd'hui admise en général : savoir que l'excitation produite par la lumière se propage sur la rétine un peu au delà du contour de l'image. On peut, à l'aide de ce principe qui est d'ailleurs appuyé sur des faits, rendre raison de toutes les lois de l'irradiation observée à l'œil nu; mais on rencontre des difficultés lorsqu'on envisage l'action exercée par les lentilles.

B. Irradiation observée a travers les instrumens astronomiques.

15° *L'erreur produite dans les observations astronomiques par ce qu'on a nommé dans ce cas l'irradiation, provient de deux causes essentiellement distinctes : l'irradiation oculaire, et les aberrations de la lunette.*

16° *Dans cette erreur totale, la partie qui est due à l'irradiation oculaire, dépend du grossissement en lui-même, de l'éclat de l'image, et de l'œil de l'observateur. Elle est en outre toujours notablement diminuée par l'action qu'exerce l'oculaire de la lunette comme lentille convergente placée devant l'œil, et cette diminution est probablement d'autant plus grande que l'oculaire est plus puissant. En ce qui concerne l'œil de l'observateur, l'effet doit être différent d'une personne à une autre, et, pour la même personne, il doit varier d'une époque à une autre.*

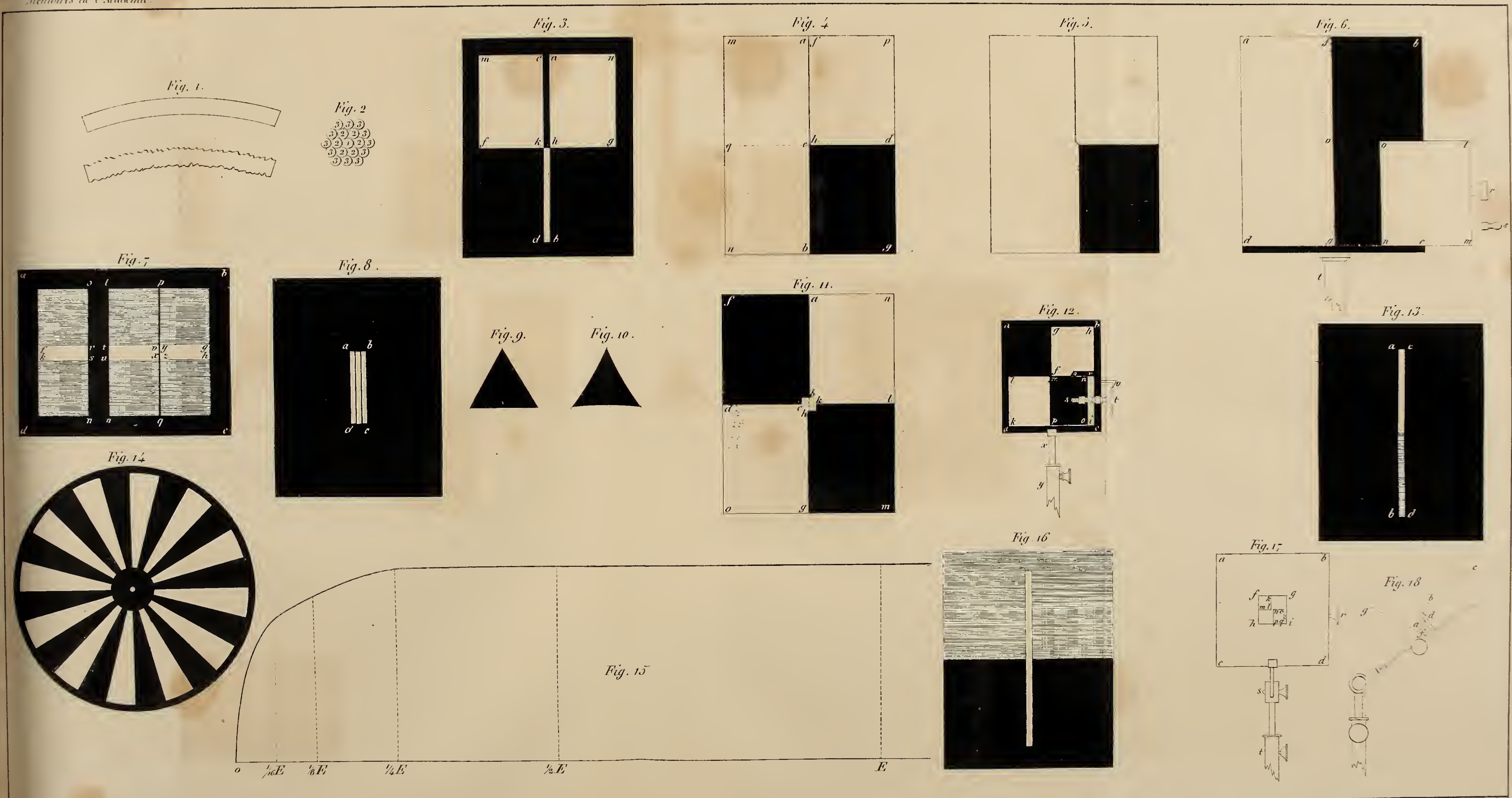
17° *Cette même partie de l'erreur totale s'évanouit dans les observations où l'on emploie un micromètre à double image.*

18° *L'autre partie de l'erreur totale, c'est-à-dire celle qui naît des aberrations de la lunette, varie nécessairement avec les différens instrumens; mais, pour une même lunette, elle peut être considérée comme constante.*

19° *L'effet de l'irradiation dans les lunettes, ou l'erreur totale provenant et de l'irradiation oculaire et des aberrations de l'instrument, est nécessairement variable, puisqu'elle dépend d'élémens variables : elle pourra être insensible dans certains cas, et acquérir une valeur notable dans d'autres.*

20° *Il est possible, même avec une lunette médiocre et un œil très-sensible à l'irradiation, d'obtenir, à l'aide de certains procédés, des résultats que l'on puisse considérer comme dégagés de cette erreur totale.*

FIN.



Lith. a. Burggraaff. Bruxelles


NATURAL HISTORY

SUR UNE PARTICULARITÉ

DANS LA

MANIÈRE DONT SE FONT LES COMBINAISONS

PAR LE PYROPHORE,

PAR

M. J.-B. VAN MONS,

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN.

(Lu à la séance du 4 Juillet 1835.)

SUR UNE PARTICULARITÉ

DANS LA

MANIÈRE DONT SE FONT LES COMBINAISONS

PAR LE PYROPHORE.

Je ne dois pas dire ce que j'entends par *pyrophore :* l'Académie le sait suffisamment d'après mon Mémoire sur ce grand agent supplémentaire de l'activité chimique [1]. Le pyrophore est, danspresque toutes les circonstances, le seul moyen d'opérer une combinaison, duquel peut encore se prévaloir la nature ; l'art s'en fait un auxiliaire efficace pour les combinaisons où la chaleur agirait mal ou resterait en défaut d'agir, et pour celles où, la chaleur étant à soustraire et non à ajouter, son application serait préjudiciable en ce qu'elle contre-agirait à l'effet qu'on veut produire. Le pyrophore est, comme je l'ai dit, l'agent de toutes les combinaisons qui sont formées spontanément ou sans le secours de la chaleur.

Un pyrophore se trouve construit chaque fois qu'un corps incalescible (substance qui attire la chaleur en vue de s'échauffer, se fondre ou se volatiliser), un corps comburant ou électro-négatif, et un corps combustible ou électro-positif, qui sont ses trois élémens, sont mis à portée de réagir les uns sur les autres, avec le but de déterminer la com-

[1] Lu à la séance du 9 juillet 1831.

naison projetée. Il y aurait pyrophore superflu, frustratoire, si le premier de ces élémens n'était pas requis pour la combinaison, mais ce cas n'existe pas, et pas même pour le corps le plus facilement (pas le plus énergiquement) combustible, qui est le phosphore. Le rapport qui s'établit entre les trois élémens d'un pyrophore revient à ceci : le corps incalescible, par affinité pour le calorique, le soutire au corps comburant, tandis que le combustible fait des efforts pour se combiner avec ce corps. La combinaison est le résultat d'une double affinité et d'une décomposition jointe à une composition. L'incalescible décompose partiellement le comburant dans son engagement avec le calorique, et celui-ci, ainsi décomposé, se combine avec le combustible. Les deux actions sont simultanées, et l'exercice de l'une serait inefficace sans le concours de l'autre. Le comburant ne peut à l'incalescible céder du calorique sans que ce calorique ne soit remplacé par le combustible; et celui-ci, dans les cas de combinaisons spontanées, ne peut se substituer à ce calorique sans que l'incalescible ne l'enlève. Le comburant ne peut se désaturer de calorique s'il ne trouve à se saturer de combustible; son état électrique ne peut être abaissé sans que, par un état opposé, il ne soit éliminé. Ce n'est pas pour éconduire le calorique que l'incalescible l'attire, car, dans la construction du pyrophore, le défaut de conduire la chaleur est une qualité pour s'échauffer, et *vice versa*, la faculté de conduire la chaleur est un défaut pour s'échauffer. Le platine et le charbon, qui conduisent si mal la chaleur, sont les incalescibles les plus actifs du pyrophore. On peut dire que l'intervention de l'incalescible rend l'état de l'électro-positif égal à l'état de l'électro-négatif, et que l'inégalité mettait obstacle à la confusion éliminante de ces états d'où résulte la combinaison. Il ne peut y avoir élimination d'états électriques opposés, lorsque l'excédant de l'un ou de l'autre laisserait la décharge incomplète. C'est pour cela que l'oxigène, si intensement négatif (négatif absolu), contracte si peu de combinaisons directes et demande, pour pouvoir s'engager, que, par une chaleur, toujours rouge, on ait élevé l'état positif du combustible au niveau de son état négatif (de com-

burant), et qu'ainsi on ait rétabli la parité entre les charges opposées. On doit pour cela admettre que les élémens de combinaison se trouvent dans un état d'électrisation permanent et, pour leur relation présente, particulier à chacun d'eux, et que ce ne sont que les élémens dont les états contraires ont une égale intensité qui peuvent eonfondre leurs électricités, se décharger et se combiner. Comme alors, pas deux corps ne seraient en possession de quantités égales d'électrieités contraires, on en expliquerait le nombre nul des combinaisons qui, spontanément ou sans l'intervention de la chaleur ou d'un incalescible de pyrophore, sont contractées, et on en saurait pourquoi le rapprochement des énergies chimiques, qui serait le même que celui des énergies électriques, facilite les combinaisons; en d'autres termes, pourquoi un combustible faible se combine volontiers avec un comburant faible et refuse de se combiner avec un comburant fort, et, *vice versa*, pour un combustible fort à l'égard d'un comburant fort et d'un combustible faible, ete. Si les états d'électrisation opposée ne s'établissaient qu'au moment où les élémens de combinaison se disposent à s'unir, ces états seraient égaux en force, car ils ne seraient excités dans l'un élément qu'à l'égal de ce qu'ils pourraient l'être dans l'autre; l'élimination se ferait sans qu'il restât un excès de l'un ou de l'autre, et il n'existerait plus d'obstacle à la combinaison entre les élémens du caractère électrique le plus opposé. Tout frein à une combinaison spontanée générale entre les eorps chimiquement unissables serait ôté. Cela serait ainsi, que les explosions fussent censées se faire entre les atmosphères fixantes de la charge native des corps ou entre ces corps eux-mêmes. Dans la vue des atmosphères fixantes, le nativement positif ferait son explosion en vertu de son atmosphère négative, et *vice versa* pour le nativement négatif, ce qui serait l'inverse de l'explosion entre les charges opposées directes. La compression, qui serait censée exprimer de l'électricité au lieu de chaleur, en nivelant l'inégalité entre les électricités contraires par la diminution de l'excédant dans celui des corps qui en contiendrait le plus, serait un troisième moyen de déterminer les combinaisons et qui

viendrait se joindre à ceux que fournissent l'incalescible du pyrophore et le calorique sous forme d'électricité ou de chaleur. Un quatrième serait de présenter à la combinaison les élémens d'un composé sortans de composition avec la diminution dans leur énergie électrique respective que l'engagement leur a fait éprouver. Un comburant est moins électro-négatif et un combustible moins électro-positif après avoir été engagés, et au moment de devenir incombinés. La sortie d'engagement place le comburant dans la même condition d'insaturation par le calorique que le place l'incalescible du pyrophore. L'un le fait naître à l'état insaturé, l'autre le met dans cet état, et tous deux satisfont à l'exigence pour la combinaison, car le fluide électrique que la décharge qui les a unis a fait évanouir, ne leur est pas restitué, et ce n'est qu'en vertu de l'état électrique qui leur reste, qu'ils peuvent de nouveau se combiner. La décomposition par l'électricité ou par la chaleur restitue l'électricité perdue. Je donne une interprétation complémentaire à un système auquel je ne peux adhérer.

Il y a entre la combinaison par le pyrophore et celle par la chaleur cette différence, que la première se fait avec soustraction de calorique au comburant opérée par un corps étranger à la combinaison, et au profit du combustible, et que la seconde est faite avec déplacement de calorique d'avec le comburant effectué par le combustible, et à son profit propre. Il y a de plus entre les deux cette différence, et qui n'est pas peur emarquable, savoir, que par le pyrophore les saturations sont immédiatement complètes, et atteignent du premier jet leur plus haut degré, tandis que par la chalenr ou en vertu du déplacement de calorique, elles sont successives, et ne parviennent souvent que par degrés à l'élévation qu'elles peuvent atteindre.

L'azote, dans l'air, quoique son mélange avec l'oxigène y soit en défaut des quatre-cinquièmes pour l'effet à produire, s'applique à la fois tout l'oxigène requis pour se composer d'emblée en acide nitrique. Cinq atomes s'unissent à un atome. L'incalescible de la chaîne est la chaux imbibée d'eau. L'eau fortifiée par la chaux soutire le peu de calorique qui doit être séparé de chaque partie d'une si grande

masse d'oxigène pour que l'azote puisse s'y unir. Dans cette circonstance, l'azote est l'élément combustible; dans beaucoup d'autres il est élément incalescible. C'est par une action paisible que le pyrophore procède. Aucun de ses effets n'est de destruction, tous sont de construction, et avec lui les ravages de la chaleur ne sont pas à craindre : il écarte la chaleur par son incalescible, et, par ses saturations immédiatement entières, il évite la mise en liberté de chaleur déplacée. De l'oxidule d'azote, de l'oxide du même, de l'acide nitreux, de l'acide hyponitrique, ne sont pas successivement formés ainsi qu'ils auraient pu l'être par la chaleur, mais de l'acide nitrique prend directement naissance. Du soufre sublimé mis en contact avec l'air attire d'abord de l'eau, et, sous l'influence de cet agent d'incalition, il s'adjoint à la fois 3 atomes oxigène. Il ne devient pas oxide de soufre par 1 at., pas acide sulfureux, par 2 at., mais de suite acide sulfurique, par 3 at. La pyrite magnétique se forme ainsi en sulfate dans le cercle du pyrophore qu'elle organise entre elle, l'oxigène de l'air et l'eau. 1 atome eau est enlevé dans son hydrogène pour, par son oxigène, oxiduler le fer; et 3 at. d'oxigène sont appliqués pour acidifier le soufre; il ne se forme pas de sulfite de fer, mais du sulfate. Quand l'oxigène est en défaut pour l'effet à opérer, le changement n'est éprouvé que par une portion adéquate de matière, mais pour cette portion, il est complet; le restant demeure inattaqué. L'alcool qui brûle par le pyrophore est ou tout acide ou partie acide et partie encore alcool. Dans le pyrophore ordinaire, le sulfure devient immédiatement sulfate, et, si on rompt la chaîne avant que la salification soit achevée, on trouve qu'une partie seulement est devenue sulfate, et que l'autre partie est restée sulfure. Le sulfure, qui ne brûle pas à l'air, dans le cercle du pyrophore, brûle sans que le charbon ait besoin de rougir. Le charbon, après avoir rougi par le calorique soustrait, éprouve la combustion ordinaire. Si la combustion devait s'opérer successivement, elle serait incomparablement plus difficile à se faire. Les métaux bioxidables montés en pyrophore avec un défaut d'air ne sont pas partie oxidés et partie oxidulés, mais partie oxidés au complet et partie

inoxidés. L'alcool, dans sa combustion par la chaleur, brûle avec flamme et se détruit; dans sa combustion par le pyrophore, il brûle obscurément et n'est pas détruit : 4 at. d'oxigène sont, par l'eau acide, assez soustraits dans leur calorique et doivent, en raison de leur application simultanée, déposer si peu de calorique, que leur union avec l'atome d'alcool peut se faire presque sans que de la chaleur se développe. Le pyrophore est de son essence conservateur de la composition. Il ajoute sans enlever et ne désunit pas même ce qui est composé.

Le carbone ayant brûlé sous l'influence incalescible du platine est entièrement de l'acide carbonique, quoi que l'obscurité de la combustion dût le rendre entièrement de l'oxide de carbone. Je pourrais multiplier ces exemples à l'infini. Il sera facile d'en appliquer les conséquences aux cas nombreux de pyrophores rapportés dans mon Mémoire. Quoique les saturations par le pyrophore soient paisibles, la quantité de calorique distraite n'est pas moindre, car le proportionnement entre le combustible et le calorique pour la saturation du comburant ne peut en rien varier, mais le calorique étant pris sur une grande masse, son énergie d'échauffement et la forme sous laquelle il se dégage, sont différentes. Chaque point est moins échauffé, et, en raison du moindre échauffement, les effets de la combustion sont moindres, et la température n'atteint pas le degré où, la combinaison par le pyrophore cessant, celle par la chaleur commence. Si ce moyen était refusé au pyrophore, son activité devrait se borner aux combustibles simples et dont le proportionnement avec les comburans est circonscrit à un seul degré; aux métaux monoxidables, à l'hydrogène et aux mémes corps dont la combinaison avec les comburans est parvenue à l'avant-dernier degré de saturabilité.

C'est là la *particularité* à laquelle il est fait allusion dans le titre de cet écrit.

FIN.

EFFICACITÉ

DES

MÉTAUX COMPACTES ET POLIS

DANS LA

CONSTRUCTION DES PYROPHORES,

PAR

M. J.-B. VAN MONS,

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN.

Lu à la séance du 4 juillet 1835.

EFFICACITÉ

DES

MÉTAUX COMPACTES ET POLIS

DANS LA

CONSTRUCTION DES PYROPHORES.

Faraday vient de trouver que les métaux compactes et polis ont la même efficacité, étant insérés dans un cercle de pyrophore conjointement avec des gaz combustibles et comburans, pour déterminer ces gaz à s'unir, que leurs pareils lévigés par division et garnis de tranchans et de pointes. Les métaux avec lesquels il a opéré sont le palladium et le platine. Les gaz ont été l'oxigène ou l'une des deux oxidations de l'azote, accouplés avec l'hydrogène. Les résultats de ces expériences ne font que confirmer ce qui avait été fait antérieurement, mais cette confirmation est large et décisive. L'alcool accouplé à l'air avait été mis en combustion obscure par un fil de platine, à l'aide d'une chaleur initiale communiquée. Cette chaleur ne sert qu'à élever le métal à un degré d'échauffement que la soustraction du calorique à l'oxigène peut bien entretenir, mais ne peut introduire directement. Les gaz de l'eau avaient été portés à s'unir par une obduction spéculaire du même métal. Les deux oxides de l'azote avaient été décomposés par l'hydrogène avec le secours de l'éponge de platine. Le pyrophore

de Faraday est, plus qu'aucun autre parmi ceux montés avec intention, un appareil d'effets lents et paisibles. L'incalescible, en raison de sa masse et de sa compaction, ne peut s'échauffer que faiblement, et l'assistance des tranchans et des pointes, qui dans les métaux divisés concourent si puissamment à soutirer le calorique au membre comburant, est ici refusée au métal. L'incalescible doit marcher de ses propres forces et sans autre aide que l'affinité d'incalition (tendance à s'échauffer et à rougir) qu'il exerce sur le calorique. La combustion est nécessairement obscure et, si le métal conduisait mieux la chaleur, on pourrait dire qu'elle est froide; mais alors l'effet n'aurait pas lieu, car ce n'est pas par affinité pour éconduire la chaleur, mais par affinité pour l'accumuler afin de s'échauffer, rougir et se fondre, que l'incalescible exerce son action. La lenteur de l'effet est encore augmentée par la circonstance que le métal doit réagir sur de l'oxigène engagé, et qui par là offre moins de calorique à soutirer. En matière de combustion, la lenteur diminue l'énergie de feu; la même chose a lieu dans la soustraction du calorique par le pyrophore. Dans les deux cas la lenteur facilite l'effet, et ce que sur de l'oxigène saturé de calorique seul le métal compacte et poli ne saurait peut-être pas bien faire, il sait le faire sur de l'oxigène saturé partie par de l'azote et partie par du calorique. Avec la nouvelle expérience tombe la théorie du pyrophore qui attribuait à la violence d'irruption de l'hydrogène dans les pores du platine spongieux et dans les interstices du charbon léger et divisé, la chaleur noire ou rouge qui se développe. Dans une lame polie du métal le plus dense existant, il n'y a ni pores qui puissent admettre un gaz, ni aspérités qui puissent soutirer du calorique à l'oxigène. Ces pores et ces interstices seraient d'ailleurs occupés par de l'air, et l'hydrogène est parmi les gaz celui que les corps absorbans condensent en moindre volume. Cette théorie, n'eût-elle pas été contredite par l'expérience avec le platine massif, était déjà réfutée par celles avec des pyrophores dans lesquels le combustible ou l'incalescible est un corps solide ou liquide (non gazeux), et tels que le sont le charbon qui brûle à froid sous l'influence du platine, l'al-

cool qui brûle en contact avec le platine, le sulfure de potasse qui, dans le pyrophore ancien, brûle sous la réaction du charbon, mais ici le rôle était dit changer, et l'irruption était supposée se faire par l'oxigène. Dans les pyrophores à double gaz elle pouvait être effectuée par les deux à la fois; mais cette absorption, eût-elle lieu, même par le platine déjà incandescent, et par son éponge ainsi que par le charbon, l'un et l'autre imprégnés d'eau, la chaleur rendue libre par la condensation ne pourrait être suffisante pour un phénomène de feu aussi intense. Doebereiner a vu les éponges de platine et d'iridium condenser 250 fois leur volume d'oxigène enlevé à l'air, sans qu'un échauffement assez marquant pour être annoté et rapporté ait eu lieu, hors lorsqu'il a procédé avec le noir de platine qui, à l'état très-sec, rougit au contact de l'air, et qui est du métal interposé de carbone. En l'absence d'un combustible qui eût pu s'adjoindre l'oxigène soustrait dans son calorique de saturation chimique, la soustraction a dû se borner au calorique latent de dilatation et de forme gazeuse. Dépouillé de ce calorique, l'oxigène s'est condensé en liquide et a contracté un engagement d'adhérence avec le métal soutirant. Cette condensation, qui n'a ni but ni effet d'oxidation, exercée sur un gaz qu'aucune compression n'a encore pu liquéfier, prouve combien le platine est avide de chaleur. L'eau de source et autres corps opèrent des condensations semblables ou par la même cause, sur l'oxigène de l'air. Des acides, en rapport avec l'air, appellent le même oxigène au secours de l'oxidation de métaux qu'eux-mêmes ils ne peuvent oxider. Doebereiner ne dit pas que, dans cette condition si favorable à l'organisation d'un pyrophore avec les gaz combustibles, l'oxigène liquéfié en ait organisé un. Il n'aura cependant pas manqué d'en faire l'expérience. Une chaîne aurait d'ailleurs pu s'établir entre l'oxigène liquide et l'azote de l'air. Si cette chaîne avait été établie, de l'oxide ou de l'oxidule d'azote aurait été composé. Cependant, l'oxigène et l'hydrogène, naissant de leur état liquide ou solide, se combinent ensemble, et le dernier se combine de plus avec l'azote gazeux. Le défaut de combinaison de l'hydrogène avec l'oxigène liquéfié par le platine dénoterait

que, pour un gaz, être condensé en liquide n'est pas la même chose que sortir de combinaison à l'état liquide. Si l'action d'un incalescible de pyrophore consistait seulement à soustraire au comburant son calorique d'expansion et de forme gazeuse à l'effet de le condenser en liquide, il faudrait que l'élément combustible puisse s'unir à cette condensation. D'après le silence de Doebereiner on peut conclure que cette union n'a pas lieu.

Sans rien savoir de l'expérience de Faraday, M. Stas, préparateur au laboratoire de l'université en l'absence de M. De Koninck, avait vu rougir une lame mince de platine immergée dans un courant d'hydrogène se dégageant librement ou en contact avec l'air, de sa préparation actuelle : le feu fut mis aux gaz. La lame avait bouilli quelque temps avec de l'eau régale faible. M. Stas n'a pas souvenance d'avoir vu la lame perforée. La perforation, par les aspérités qu'elle aurait présentées, aurait facilité l'incandescence.

Une plaque de charbon, d'abord trempée dans du chlorure de platine, ensuite chauffée jusqu'à la réduction du métal dans une atmosphère d'hydrogène, puis lavée et séchée, est un incalescible actif et dont l'usage peut être dit général. Il commence son travail par le platine et le continue par le charbon, et, dans les cas de difficile soustraction, les activités des deux se réunissent pour concourir à l'effet; c'est un incalescible joint à un autre incalescible, et un accouplement de corps qui s'entr'aident à soutirer le calorique. Dans l'air, l'azote et la vapeur d'eau font un pareil accouplement. Dans l'acétification, l'eau et du vinaigre en font un autre; dans le pyrophore ordinaire, le charbon en fait un avec l'alumine, et ainsi de suite; il a du rapport avec le noir de platine, qui est du platine auquel le traitement de son chlorure avec de l'alcool a laissé en incorporation du carbone. On emploie d'abord des fragmens de la lame, et ensuite la poudre des fragmens, après l'avoir fortement chauffée hors du contact de l'air.

Le pyrophore préside à tout ce qui se fait spontanément en chimie. C'est l'agent des combinaisons qui ne sont pas déterminées par la chaleur. La nature, qui est toujours privée de la chaleur que fournit

la combustion, et l'art, qui dans beaucoup de cas ne peut s'en prévaloir sans détruire au lieu de composer, n'ont d'autre auxiliaire que lui. L'hydrogène libre, sans être chauffé au rouge, ne se combine point avec l'oxigène libre. A froid, le sulfure de potasse ne se combine dans aucun cas avec cet oxigène. Le premier, par l'intermède du platine, et le second, par l'intermède du charbon, s'y combinent sans le secours de la chaleur, et par combustion obscure comme lumineuse. Aucun corps ne peut être réputé spontanément inflammable. Le phosphore ne brûle à froid que dans l'oxigène mêlé d'azote. Dans l'oxigène seul il est incombustible sans le secours de la chaleur. L'azote monte avec lui et l'oxigène un arrangement de pyrophore dans lequel l'azote fonctionne comme incalescible. L'azote est l'incalescible par le secours duquel seul ou avec coopération de la vapeur d'eau, tout ce qui dans l'air ou à la surface de la terre se combine chimiquement ou physiquement, est rendu apte à la combinaison. L'hydrogène et autres gaz combustibles sont rendus aptes à se combiner avec l'oxigène par le platine ou autre métal inoxidable à l'air et difficilement fusible. Le sulfure de potasse est rendu apte à la même combinaison par le charbon; l'alcool l'est par de l'eau qu'acidinule un peu de vinaigre, et ainsi de tous les pyrophores que j'ai décrits dans mon *Mémoire*. Tous se composent d'un élément incalescible, d'un élément comburant et d'un élément combustible. L'extraction de l'un des trois, en rompant la chaîne, fait cesser la combustion. La fonction du premier membre, qu'il ne peut remplir que conjointement avec le troisième, consiste à désaturer le second de calorique, lequel calorique met obstacle à ce que la combinaison puisse s'opérer. L'incalescible, en soutirant du calorique au comburant, l'oblige à s'unir au combustible et aide par là celui-ci à s'unir au comburant. La chaleur prête une toute autre sorte d'aide à la combinaison : elle opère par addition de sa matière. Ces qualités des trois membres du pyrophore ne sont pas absolues; elles sont au contraire relatives et peuvent se changer les unes dans les autres. En présence d'un métal le rôle du charbon change, et d'incalescible il devient combustible;

il en est de même de l'azote en présence d'une terre alcaline; la terre s'échauffe et l'azote brûle. Introduit dans une chaîne dont l'oxigène et le fer font partie, l'hydrogène s'échauffe et le fer brûle, et ainsi de suite. Souvent le plus aisément inflammable fait emploi de combustible, le moins aisément inflammable, emploi d'incalescible. Le gaz des chimistes hollandais, monté en pyrophore avec de l'oxigène pur et le second oxide de carbone, fait brûler obscurément cet oxide. Dans la plupart des cas, le moins fusible s'échauffe et le plus fusible brûle. L'ordre des affinités n'est aucunement suivi, et les engagemens faibles prévalent souvent sur les engagemens forts. C'est ainsi que des combinaisons susceptibles d'être décomposées par l'élément qui a présidé à leur composition, sont formées et servent ainsi à entretenir, pour le besoin de la nature et de l'art, l'activité de mouvement qui fait la vie de la matière. Un élément de pile se compose des trois mêmes qualités de corps qu'une chaîne de pyrophore, savoir, d'un métal faible, qui gère comme incalescible, d'un métal fort, qui fonctionne comme combustible, et de l'oxigène de l'eau imbibant la rondelle, qui fait office de comburant. L'hydrogène libéré se recompose en eau au contact de l'air. Dans la pile à disques de charbon, inventée par M. Curtet, on l'a vu composer de l'ammoniaque avec l'azote de l'air. Dans une monture de pyrophore, l'hydrogène et la plupart des métaux réduits peuvent alternativement remplir le rôle d'incalescible et de combustible, pas celui de comburant; l'oxigène ne peut remplir que le dernier rôle, et les comburens relatifs sont dans le même cas. L'indifférence à la combinaison est une condition pour l'active incalition. Les corps qui ne sont pas compris dans cette catégorie peuvent la plupart indifféremment se charger des trois rôles. Une interprétation électrique des phénomènes du pyrophore serait de dire que les métaux, le charbon, l'eau et autres incalescibles, comme bons conducteurs de l'électricité, soutirent du fluide électrique au comburant, par où ce membre de la chaîne, devenu négatif par rapport au membre combustible, celui-ci, resté naturel, se combinerait avec lui. Le combustible devrait au comburant tenir lieu du fluide électrique

qu'il a perdu. Le corps qui est négatif par rapport à la pile est positif en relation avec les combinaisons ordinaires. Les sels et les acides à la fois invalident la faculté conductrice de l'eau à l'égard de l'électricité, et fortifient le pouvoir d'incalition du même liquide sur le calorique du comburant. Les conditions de faveur et de défaveur sont les mêmes dans l'interprétation électrique comme dans celle calorique (de l'équivalence réciproque du calorique et de l'élément combustible pour la saturation de l'élément comburant). La charge électrique de l'incalescible, parvenue jusqu'à l'ignition, mettrait le feu au mélange des deux autres membres du pyrophore, et aurait pour effet une composition par échauffement entre ces deux membres, et de plus, la décharge ainsi que la rupture de la chaîne. La pile décompose exactement de la même manière que le pyrophore compose, mais par addition en place de soustraction de fluide électrique. L'étincelle qui éclate se partage par parties égales entre les deux constituans de la combinaison. Le constituant comburant s'adjoint chimiquement et en remplacement du constituant combustible qu'il perd, sa part de l'étincelle et devient, par rapport à lui-même, naturel, mais négatif par rapport au pôle positif, sur lequel, en conséquence, il éclate. Le constituant combustible de la combinaison prend en charge sa part de l'étincelle et par là devenu positif, il éclate sur le pôle négatif. Dans les deux cas l'état naturel se comporte comme le fait un état négatif à l'égard d'un état positif. Le *moins* existe, mais pas en vertu de soustraction. Le *plus* existe par addition. La chaleur, comme conducteur de l'électricité, rend, pour déterminer une combinaison chimique, le même service que l'incalescible du pyrophore, et le remplace efficacement. Il soutire du calorique ou de l'électricité au membre comburant et par là le force de s'unir au membre combustible. La fonction d'incalescible qu'il exerce à l'égard de son pareil consiste en une différence de tension, le moins tendu soutirant le successivement plus tendu. La chaleur soutire l'électricité et l'électricité la lumière. Le but est de libérer le calorique. Il est de principe en chimie que l'oxigène et les corps relatifs (comburans ou combustibles relatifs) qui sont l'électro-négatif absolu

et les électro-relatifs, ne peuvent exister sans être saturés, le premier par du calorique seul, les autres, par du calorique et par un combustible en même temps. Les deux se proportionnent exactement pour cette saturation, et ce qui manque de l'un doit être suppléé par l'autre. Les deux se représentent mutuellement pour cette saturation. Le repos chimique est là et l'activité commence avec la tentative de rompre cette saturation, dont l'invincible besoin est la cause de la combinaison. Un combustible qui chasse du calorique d'avec un comburant est retenu à sa place, et du calorique qui d'avec un comburant déplace un combustible se charge de le saturer à la place de celui-ci. La représentation mutuelle des deux est en même temps la cause que les élémens de composition s'unissent en des rapports définis. L'hydrogène et les métaux sont des combustibles absolus, des électro-positifs absolus. C'est pourquoi les derniers s'unissent entre eux en toute proportion et ne se combinent point avec l'hydrogène.

FIN.

SUR LES PRODUITS

DE LA

COMBUSTION LENTE DE LA VAPEUR ALCOOLIQUE

ET

DE LA VAPEUR ÉTHÉRÉE

AUTOUR D'UN FIL DE PLATINE INCANDESCENT;

PAR

M. MARTENS,

PROFESSEUR DE CHIMIE À L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN.

(Lu à la séance du 4 février 1837.)

SUR LES PRODUITS

DE LA

COMBUSTION LENTE DE LA VAPEUR ALCOOLIQUE

ET

DE LA VAPEUR ÉTHÉRÉE

AUTOUR D'UN FIL DE PLATINE INCANDESCENT.

1. A la séance du 3 décembre 1836, j'ai présenté à l'Académie quelques observations sur la combustion lente et sans flamme de la vapeur alcoolique et de la vapeur éthérée autour d'un fil de platine incandescent ; j'ai prouvé que ces deux vapeurs donnaient naissance, dans cette circonstance, à des produits tout-à-fait différens. Il me restait à constater la véritable nature de ces produits ; pour cela, il fallait m'en procurer des quantités plus considérables. Je crus d'abord que j'y parviendrais aisément en faisant passer lentement de la vapeur alcoolique

ou éthérée, mêlée d'air, à travers un tube de verre chauffé au rouge obscur, rempli par du fil de platine de $\frac{1}{100}$ de pouce de diamètre, roulé en hélice, et en condensant les vapeurs qui en sortent à l'aide d'un petit serpentin en verre, convenablement refroidi. Mais je ne tardais pas à me convaincre que ce procédé est très-imparfait, en ce qu'il est difficile de ménager assez la chaleur, pour que la vapeur alcoolique ou éthérée ne subisse que la combustion lente. Ordinairement, une partie de l'alcool se trouve entièrement décomposée dans cette circonstance, avec depôt de charbon sur le fil de platine. Je dus donc renoncer à ce procédé dont je m'étais d'abord promis de bons résultats, et j'en revins au procédé très-simple, exposé dans la note du bulletin du 3 décembre 1836.

2. Je pris un flacon assez grand, de 4 à 5 pintes de capacité, à large ouverture, au fond duquel je mis une mince couche d'alcool anhydre; le fond du flacon ayant été placé sur du sable chauffé à 30 ou 40° environ, j'y descendis un fil de platine assez fin, roulé en hélice, à spires très-rapprochées, après l'avoir rougi dans la flamme d'une lampe à alcool. L'hélice était fixée à un gros fil de platine porté par un bouchon de liége, qui se posait lâchement sur l'ouverture du flacon, et elle était descendue jusqu'à un pouce environ de distance de la surface de l'alcool dans le flacon. Le fil de platine, chauffé au rouge obscur au moment de son introduction dans le flacon, entre bientôt dans une vive incandescence, qui se prolonge tant qu'il y a assez d'air ou d'oxygène dans le flacon pour entretenir la combustion lente de la vapeur alcoolique : aussi, dès que le fil paraît vouloir s'éteindre, il suffit d'insuffler, à l'aide d'un tube de verre, un peu d'air dans le flacon, pour faire renaître l'incandescence, qui, au moyen d'insufflations répétées de temps en temps, continue jusqu'à ce que l'alcool soit presque entièrement consumé, pourvu que le fond du flacon soit maintenu à une douce température de 18 à 30° c. Pour pouvoir recueillir une bonne partie des produits très-volatils de cette combustion alcoolique, j'eus soin de tenir froide la partie supérieure du flacon, en la couvrant d'un linge trempé dans de l'eau à la glace. J'obtins ainsi une quantité

assez considérable d'un fluide éthéré, très-volatil, parfaitement neutre au papier de tournesol, ayant une odeur piquante et suffocante, analogue à celle de l'aldéhyde étendu d'eau. Un examen comparatif avec ce dernier liquide me fit bientôt connaître son identité avec ce corps, dont nous devons la découverte à M. J. Liebig de Giessen. Il brûle comme l'aldéhyde avec une flamme pâle, bleuâtre; réduit, comme lui, les sels d'argent à une douce chaleur; s'acidifie de même au bout de peu de temps, en donnant naissance à de l'acide acétique[1]. Ces caractères ne me permirent guère de douter que le principal produit de la combustion lente de la vapeur alcoolique ne fût de l'aldéhyde. Pour obtenir ce dernier dans un plus grand état de pureté ou de concentration, j'ai distillé le liquide jusqu'à moitié à une très-douce chaleur, en ayant soin de bien condenser les vapeurs provenant de la distillation. Il fut alors facile de reconnaître, par l'odorat, que le liquide distillé n'était autre chose que de l'aldéhyde. En examinant successivement son action sur les sels d'argent, sur l'ammoniaque, sur une solution de potasse à chaud, il m'offrit tous les caractères de l'aldéhyde, tels qu'ils ont été constatés et décrits par M. Liebig dans les *Annales de chimie et de physique*, tom. 59, pag. 296—304.

3. D'après ce qui précède, et eu égard à l'affinité bien constatée de l'ammoniaque pour l'aldéhyde, il était naturel de faire subir la combustion lente à l'alcool en présence d'un peu d'ammoniaque, dans l'intention de retenir plus sûrement l'aldéhyde produit de cette combustion et d'obtenir du premier coup de l'*ammonialdéhyde*. On mit donc quelques gouttes d'ammoniaque liquide concentré dans une once environ d'alcool anhydre, et on lui fit subir la combustion lente autour du fil de platine, de la manière que je l'ai décrit plus haut. Pendant la com-

[1] Rélativement à cette acétification, je crois devoir observer que l'aldéhyde aqueux s'acidifie promptement, même *sans contact d'air*. Ce qui s'explique en ayant égard à l'isomérie de l'aldéhyde avec l'éther acétique. Car on a pour ce dernier $C^8H^6O^3$, $C^8H^{10}O = 2C^8H^8O^2 = 2$ atomes d'aldéhyde. Or, comme l'éther acétique aqueux se décompose spontanément en acide acétique et alcool, il n'est pas étonnant que l'aldéhyde aqueux ne puisse également s'acidifier sans l'intervention de l'air.

bustion, le flacon se remplit de fumées blanches très-épaisses, et lorsqu'on put supposer que la majeure partie de l'alcool était brûlée, on boucha exactement le flacon, et on le mit dans un endroit frais où la température ne s'élevait guère au-dessus de 0°. Le lendemain on trouva le flacon tapissé intérieurement d'une quantité assez considérable de cristaux très-durs et très-brillans, présentant tous les caractères que M. Liebig assigne à l'ammonialdéhyde préparé directement. Ils étaient très-volatils, très-solubles dans l'eau, laissaient dégager de l'aldéhyde, à une douce chaleur, par l'addition d'un peu d'acide sulfurique faible, donnaient, avec le nitrate d'argent, un abondant précipité blanc, très-grenu, soluble dans un peu d'acide nitrique.

4. Ces divers résultats ne laissent aucun doute que le produit principal de la combustion lente de la vapeur alcoolique, autour d'un fil de platine incandescent, ne soit de l'aldéhyde. Ainsi, comme l'aldéhyde, d'après l'analyse de M. Liebig, a pour composition $C^8H^8O^2$, que la formule de l'alcool est $C^8H^{12}O^2$, il est clair que dans la combustion lente de ce dernier, l'oxygène de l'air ne lui enlève que de l'hydrogène et lui laisse tout son carbone, donnant ainsi naissance à de l'aldéhyde et à de l'eau. Il semblerait donc qu'aucun autre produit ne pourrait se former dans cette espèce de combustion de la vapeur alcoolique ; et, cependant, il est incontestable que le phénomène est généralement accompagné de la production d'une certaine quantité d'acide carbonique, comme il est facile de le constater en plaçant dans le flacon, où se fait l'expérience, une petite capsule ou un tube éprouvette avec de l'eau de chaux, et comme l'avait d'ailleurs observé, avant moi, M. Dalton (*Journal de physique* de M. De Blainville, tom. 87, pag. 309). Une partie de l'alcool doit donc nécessairement subir une combustion plus complète, s'étendant à la fois à son carbone et à son hydrogène, et on conçoit facilement qu'il doit souvent en être ainsi, surtout lorsque, comme cela arrive fréquemment, le fil est dans une vive incandescence. Dans ce cas, en effet, il n'est pas rare de voir la combustion lente de la vapeur alcoolique se transformer subitement en combustion rapide et complète,

avec production de flamme et même d'une explosion, et une telle combustion suppose nécessairement que tous les élémens combustibles de l'alcool ont été brûlés. Ayant un jour rempli le flacon d'oxygène, avant d'y introduire l'alcool et ensuite le fil de platine propre à lui faire subir la combustion lente, et ayant fermé plus ou moins exactement le flacon, afin de mieux retenir le produit de la combustion, je m'aperçus que l'incandescence du fil de platine devint de plus en plus vive, et bientôt une explosion des plus violentes eut lieu, qui manqua de me blesser grièvement. Il n'y a donc point de doute que dès que l'incandescence du fil est portée un peu trop loin, ce qui dépend de la quantité de vapeur alcoolique et d'oxygène qui l'entoure, la combustion lente et incomplète de la vapeur alcoolique doit se transformer, au moins en partie, en combustion complète, et comme celle-ci est toujours accompagnée de la production de beaucoup d'acide carbonique, on peut considérer le dégagement de ce dernier gaz, qui accompagne la formation de l'aldéhyde, comme un produit accidentel qui annonce qu'une petite quantité d'alcool a subi une combustion trop complète. C'est encore à cette dernière circonstance que je crois devoir attribuer l'odeur un peu variable du produit de la *lampe d'alcool sans flamme.* Ce produit offre tantôt l'odeur franche de l'aldéhyde étendu d'eau; tantôt il s'y mêle une odeur un peu empyreumatique; d'autres fois, et ceci est même fréquent, on lui trouve une odeur qui tient de celle des pommes reinettes ou de l'éther nitrique altéré, et, dans ce cas, il est facile d'y reconnaître la présence de cet éther, en y ajoutant un peu de solution de potasse, et le chauffant ensuite avec un peu d'acide sulfurique qui en dégage alors des vapeurs nitreuses très-sensibles. La formation de cet éther nitrique, *dans la lampe sans flamme,* ne peut être attribuée qu'à ce que l'azote de l'air atmosphérique se brûle aussi légèrement autour du fil de platine lorsqu'il est très-incandescent, comme autour d'une flamme de gaz hydrogène; d'où production d'acide nitrique qui, réagissant sur la vapeur alcoolique présente, donne naissance à un peu d'éther nitrique.

Je n'ai pas pu constater qu'il se formât des quantités sensibles

d'autres produits pendant la combustion lente de la vapeur alcoolique autour du fil de platine, du moins lorsqu'on ne prolonge pas trop l'action du fil de platine incandescent sur l'alcool ; car l'aldéhyde produit finirait aussi par subir la combustion lente, et se transformerait alors en acide acétique. J'ai reconnu, en effet, en mettant un peu d'aldéhyde aqueux bien neutre au fond d'une longue éprouvette, dans laquelle je descendis un fil de platine très-fin, roulé en hélice et chauffé au rouge obscur, que le fil y entrait également en une vive incandescence, qui, à la vérité, est peu durable dans ce cas, et que l'aldéhyde était transformé en partie en acide acétique. Il est donc possible qu'en maintenant très-long-temps un fil de platine incandescent au-dessus d'une mince couche d'alcool, on parvienne à acidifier, en partie, ce dernier. Mais en cessant l'opération lorsque l'incandescence du fil de platine n'est plus aisée à maintenir, je n'ai jamais obtenu qu'un liquide parfaitement neutre, sans aucune trace d'acidité, et qui, outre l'aldéhyde et les produits accidentels signalés plus haut, ne m'a semblé pouvoir contenir, tout au plus, qu'un peu d'éther acétique.

5. Quelques chimistes seront peut-être surpris que, pour recueillir le produit de la combustion lente de la vapeur alcoolique autour du fil de platine incandescent, je n'aie point eu recours au procédé très-simple indiqué par M. Daniell, dans le *Journal de physique*, tom. 88, pag. 255, qui consiste à placer une lampe à alcool, dont la mèche est surmontée d'une hélice en fil de platine, au-dessous du chapiteau d'un alambic, et à condenser, à l'aide de ce chapiteau, les vapeurs qui s'élèveront du fil de platine incandescent au moment où la lampe brûlera sans flamme ; mais cette lampe s'éteignant facilement, et beaucoup de vapeur alcoolique échappant souvent à la combustion lente, on n'obtient jamais ainsi qu'un produit impur et mêlé surtout d'alcool indécomposé [1].

[1] Ayant employé un jour ce procédé pour obtenir le produit de la combustion lente de l'alcool, j'ai recueilli un produit *acide* contenant une quantité notable d'acide acétique ; ce qui me porte à penser que le fil de platine incandescent peut dans certaines circonstances pousser la déshydrogénation de l'alcool au delà du degré nécessaire à sa transformation en aldéhyde, ou bien acidifier ce dernier lui-même au moment de sa formation.

6. Si on voulait recueillir plus complétement les produits de la combustion lente de la lampe sans flamme, que par le procédé très-simple décrit plus haut (2), qui en laisse toujours échapper une grande partie dans l'air, il faudrait employer un appareil plus compliqué; on n'aurait qu'à prendre, dans ce cas, un flacon de Woulf, de 2 à 3 pintes, à deux tubulures, dont l'une servirait à y introduire l'hélice en fil de platine, et dont l'autre porterait un tube recourbé qui conduirait les vapeurs à condenser dans un petit serpentin en verre convenablement refroidi. Le flacon devrait porter vers son fond une troisième tubulure, dans laquelle on engagerait l'ouverture étroite du tube à robinet d'une vessie pleine d'oxygène. On placerait le flacon sur une couche assez épaisse de sable chauffé à 30 ou 40° au plus, et après y avoir mis une certaine quantité d'alcool, on y introduirait le fil de platine préalablement rougi et porté par un bouchon de liége qui vient clore exactement le flacon de Woulf. Le fil de platine y restera pendant quelque temps incandescent, jusqu'à ce que l'oxygène commence à manquer dans le flacon : alors, ouvrant momentanément le robinet de la vessie remplie d'oxygène, on y fait passer, par une pression lente, un peu de ce dernier gaz, jusqu'à ce que l'incandescence du fil renaisse; après quoi, on ferme de nouveau le robinet, jusqu'au moment où il sera encore nécessaire d'introduire une nouvelle quantité d'oxygène dans le flacon. Par ce moyen, on prolongera très-long-temps l'incandescence du fil de platine, sans avoir besoin de déboucher souvent le flacon. Tous les produits liquides de la combustion incomplète de l'alcool pourront ici être condensés et recueillis; il faudra seulement, pour empêcher que les vapeurs d'aldéhyde produites n'entraînent avec elles beaucoup de vapeur alcoolique, ne pas trop chauffer le fond du flacon, et maintenir même sa partie supérieure légèrement froide pour condenser la vapeur alcoolique qui tendrait à passer en distillation. Il faudra aussi, dans la crainte d'une explosion, ne pas faire arriver trop d'oxygène à la fois dans le flacon où la combustion lente s'opère; et il est bon, en tous cas, d'entourer ce dernier, par précaution, d'une toile métallique.

7. La mousse et le noir de platine, chauffés entre 100 et 200° et plon-

gés ensuite dans un flacon contenant de la vapeur alcoolique mêlée d'air, y rougissent à l'instar du fil de platine, transforment l'alcool d'abord en aldéhyde et, l'action continuant long-temps, finissent par le convertir en acide acétique. C'est ce qui s'accorde parfaitement avec les observations de M. Liebig (*Ann. de chimie et de phys.*, tome 59, pag. 313—316), qui a reconnu que, dans l'oxydation de l'alcool sous l'influence du noir de platine, il ne se formait principalement que de l'aldéhyde et de l'acide acétique. Quant à l'acétal et à l'éther acétique qu'on y a rencontré en petite quantité, leur formation ne me paraît être qu'accidentelle ou consécutive, puisqu'il est facile de concevoir que, pendant le cours de l'opération, de l'acide acétique pourra se trouver, à l'état naissant, en présence de la vapeur alcoolique, et produire ainsi de l'éther acétique. On conçoit aussi qu'il pourra se former un peu d'acétal, si ce dernier peut être envisagé, d'après M. Liebig, comme un composé d'aldéhyde et d'éther, ou comme un composé de deux atomes d'aldéhyde avec un atome d'eau.

8. Après avoir constaté l'action du fil de platine à chaud sur la vapeur alcoolique mêlée d'air, je me suis empressé de répéter les mêmes expériences avec l'esprit de bois, et j'ai reconnu que la vapeur de ce dernier liquide produisait dans le fil de platine la même ignition que la vapeur de l'alcool. Mais, comme on pouvait s'y attendre, le produit de la combustion lente fut tout différent. En opérant de la même manière qu'avec l'alcool, et par le procédé très-simple décrit (2), j'obtins un liquide d'une odeur piquante, légèrement acide au tournesol, très-inflammable, se distillant à une température peu élevée, et ne précipitant ni l'acétate de plomb, ni le nitrate d'argent. Il ne réduit pas non plus ce dernier sel à chaud ; mais, quand on y ajoute une goutte d'ammoniaque, il le réduit promptement, et l'argent métallique forme, sur le verre, une couche miroitante. Lorsqu'on le chauffe, après y avoir dissous un peu de potasse pure, il se décompose très-promptement et donne naissance à du formiate de potasse, reconnaissable au précipité blanc abondant qu'il forme avec l'acétate de plomb, après avoir été préalablement neutralisé par de l'acide acétique, et surtout à sa pro-

priété de réduire promptement à chaud les sels de mercure et d'argent. Sous ce rapport, le liquide obtenu dans la combustion lente de l'esprit de bois, devait me paraître analogue à celui qu'à obtenu récemment le Dr Gregory, en distillant un mélange de peroxyde de manganèse, d'acide sulfurique et d'esprit de bois, et qui, comparable à l'aldéhyde obtenu de la même manière avec l'alcool, a pour composition, d'après l'analyse du Dr Kane, $C^8H^{10}O^3$. On peut donc le considérer, avec M. Liebig (*Annalen der pharmacie,* tom. 19), comme un formiate tribasique d'éther méthylénique, puisqu'on a :

$$2C^8H^{10}O^3 = C^4H^2O^3 + C^{12}H^{18}O^3 = C^4H^2O^3,\ 3C^4H^6O,$$

et surtout puisque ce corps nouveau est instantanément décomposé, en contact avec l'hydrate de potasse, en formiate de potasse et en esprit de bois.

Pour pouvoir juger si effectivement le composé du Dr Gregory peut être considéré comme pareil à celui qui se produit dans la combustion lente de la vapeur d'esprit de bois autour du fil de platine incandescent, j'ai distillé ce dernier produit, après y avoir ajouté un peu de soude à l'alcool. Il n'est passé en distillation que de l'esprit de bois, dont l'odeur était seulement un peu altérée par quelques principes étrangers : ce qui me porte à croire que l'esprit de bois, en subissant la combustion lente, se trouve oxydé sous l'influence du fil de platine incandescent, comme il l'est par l'oxygène naissant, séparé du peroxyde de maganèse par l'acide sulfurique. Quant à la légère acidité que présente le liquide que j'ai obtenu par la combustion lente de la vapeur d'esprit de bois, elle ne me paraît qu'accidentelle, et due probablement à la présence de tant soit peu d'acide acétique, ou plutôt d'une quantité très-petite d'acide formique. Il est probable que si on prolongeait très-long-temps l'action oxydante du fil de platine incandescent sur la vapeur d'esprit de bois, on parviendrait à le transformer entièrement en acide formique, puisque le *noir de platine* paraît produire cet effet.

9. Il me restait à constater la nature du produit de la combustion

lente de la vapeur d'éther (*éther-alcool*, vulgairement dit *éther sulfurique*) autour du fil de platine incandescent, produit qui est fortement acide, comme je l'ai annoncé précédemment dans une note insérée dans le *Bulletin de l'académie* (séance du 3 déc. 1836). J'ai obtenu ce produit acide en quantité suffisante, en plaçant, au fond d'une large éprouvette de verre, de 10 à 12 pouces de longueur et 2 à 3 pouces de diamètre, une petite capsule remplie d'éther recouvrant à peu près la moitié du fond de l'éprouvette, et descendant ensuite dans celle-ci, jusqu'à un bon pouce de distance de la surface de l'éther, une hélice en fil mince de platine préalablement rougie et portée par un disque de carton qui vient se poser lâchement sur l'ouverture de l'éprouvette et qui est percé de quelques petits trous pour donner accès à l'air. En enveloppant l'éprouvette, dans sa moitié supérieure, de linges trempés dans de l'eau à la glace, on condense facilement une grande partie de l'acide lampique qui découle le long des parois de l'éprouvette. L'opération est terminée lorsque la capsule contenant l'éther se trouve vide; ce qui, en opérant sur une once d'éther, exige plusieurs heures de combustion lente ou d'incandescence du fil de platine. On obtient par ce procédé au moins le dixième du poids de l'éther en acide lampique [1]. Souvent le fil de platine s'éteint dans le courant de l'expérience, ce qui arrive par le manque d'oxygène dans l'éprouvette; il faut alors y insuffler un peu d'air à l'aide d'un tube de verre et y replonger le fil de platine après l'avoir de nouveau rougi dans une flamme à alcool. Enfin, l'opération terminée, on trouve au fond de l'éprouvette un liquide très-acide, d'une odeur très-pénétrante, bouillant à 50° environ et réduisant les sels d'argent à une douce chaleur, comme l'avait déjà reconnu M. Daniell (*Journ. de phys.*, tom. 88, pag. 255).

J'ai neutralisé l'acide lampique par de la soude pure, et j'ai évaporé la dissolution à une chaleur qui n'excédait guère celle de 70 à 80° c. Pendant l'évaporation, ce liquide a exhalé des vapeurs piquantes et très-suffocantes plus ou moins analogues à celles de l'aldéhyde que l'on

[1] En suivant le procédé de M. Daniell, on en obtient davantage encore.

chauffe. A mesure que la solution se concentrait, elle s'est un peu colorée, est devenue légèrement alcaline, sans que les vapeurs qui s'en élevèrent eussent une réaction acide au papier de tournesol; enfin, elle a été réduite à un liquide brunâtre, sirupeux et légèrement alcalin, qui a refusé de cristalliser, et qui, par l'addition d'un peu d'acide sulfurique, n'a laissé dégager, à en juger par l'odeur, que de l'acide acétique très-concentré et en grande quantité, de manière que je pus juger par là que le sel déliquescent, résultat de l'évaporation du lampate de soude, n'était au fond que de l'acétate de soude.

Dans l'intention de recueillir les vapeurs piquantes et suffocantes qui s'élèvent du lampate de soude liquide, que l'on évapore, je l'ai distillé jusqu'à la moitié avec un excès de soude dans un petit appareil distillatoire, et je n'ai recueilli, par la distillation, qu'un liquide aqueux neutre renfermant de l'aldéhyde et tant soit peu de matière huileuse empyreumatique. Le résidu, dans la cornue, ne paraissait être que de l'acétate de soude très-alcalin et fortement coloré, ne réduisant plus les sels d'argent comme le fait, à chaud, le lampate de soude non décomposé. Il paraît donc que l'acide lampique peut être envisagé comme un composé d'acide acétique et d'aldéhyde; et ceci s'accorde assez bien avec les observations de Daniell, qui avait été conduit aussi à le regarder comme de l'acide acétique combiné avec une matière étrangère qui a une grande puissance désoxydante.

J'ai neutralisé une certaine quantité d'acide lampique par de la baryte hydratée en poudre et j'ai évaporé la dissolution à une douce chaleur dans une petite capsule; le sel n'a cristallisé que lorsque la matière était presque réduite à siccité. Elle s'est prise alors, par le refroidissement, en une masse cristalline, formée d'aiguilles blanches très-fines et juxtaposées. Ce sel était à peine alcalin; ce qui me fit penser que l'acide lampique n'y aurait point éprouvé la même altération que dans le lampate de soude évaporé de la même manière; cependant, par l'addition de l'acide sulfurique, et en chauffant légèrement, il s'est encore dégagé des vapeurs acides à odeur vinaigrée, mais n'ayant pas l'odeur franche et caractéristique de l'acide acétique pur. La petite

quantité de lampate de baryte que j'ai eu à ma disposition, ne m'a pas permis de recueillir l'acide provenu de sa décomposition par l'acide sulfurique; mais il était facile de s'assurer que ce n'était point de l'acide lampique ordinaire, de sorte que ce dernier s'est encore décomposé, au moins en partie, en acide acétique, lors de l'évaporation du lampate de baryte.

Ayant reconnu que l'acide lampique pouvait se transformer aisément en acide acétique et en aldéhyde, en présence de la soude, au moins à chaud, j'ai voulu soumettre à la combustion lente, sous l'influence du fil de platine, de l'éther, auquel j'avais ajouté deux ou trois gouttes d'ammoniaque liquide très-concentré. La combustion a eu lieu avec production de fumées blanches épaisses, et le liquide obtenu, qui offrait encore une faible réaction alcaline, ayant été distillé jusqu'à la moitié, à une douce chaleur, a fourni un liquide dont l'odeur était analogue à celle d'une solution d'ammonialdéhyde, et qui a donné, à l'instar de celle-ci, avec le nitrate d'argent, un abondant précipité, blanc-grenu, qui s'est réduit en partie par la chaleur.

10. D'après ces résultats, on ne peut guère douter que l'acide lampique ne soit, au moins en partie, de l'acide acétique combiné ou mêlé avec plus ou moins d'aldéhyde. C'est sans doute à ce dernier qu'il doit sa grande propriété désoxydante; c'est encore à l'aldéhyde que nous pouvons attribuer la coloration brune foncée de l'acide lampique lorsqu'on le chauffe, même très-doucement, avec de la potasse ou de la soude en excès.

11. J'ai lieu de croire que le phénomène de la lampe sans flamme pourra être obtenu avec presque tous les éthers. L'éther acétique le produit avec la plus grande facilité, et le résultat de sa combustion lente ne m'a paru être que de l'acide acétique, dont l'odeur toutefois annonçait encore la présence de quelque principe étranger, que je n'ai pu isoler, à cause de la petite quantité d'éther sur laquelle j'avais opéré. L'éther acétique subit donc, sous l'influence oxydante du fil de platine chauffé au rouge obscur, la même altération que son isomère l'aldéhyde, qui, pour se transformer en acide acétique, n'a besoin

que de perdre deux atomes d'hydrogène et de gagner un atome d'oxygène.

12. Un mélange de vapeur de camphre et d'air, tel qu'on l'obtient en sublimant doucement du camphre dans un ballon ouvert à l'air, détermine encore et entretient l'incandescence du fil de platine que l'on y plonge après l'avoir rougi dans une flamme à alcool.—La vapeur du naphte ne produit pas le phénomène de la lampe sans flamme. Cela tiendrait-il à ce que le carbone y est moins hydrogéné que dans l'alcool et l'éther, et retient, par conséquent, l'hydrogène avec plus de force? Quoi qu'il en soit, il paraît certain que dans les combustions lentes sans flamme des liquides spiritueux, il n'y a que leur hydrogène qui se trouve brûlé en partie, et le carbone reste intact; de sorte qu'on pourrait appeler ces sortes de combustions des *combustions incomplètes* [1].

13. J'ai voulu aussi soumettre à la combustion lente, de l'éther chlorhydrique; mais je n'ai pu réussir à la produire. Ou la vapeur d'éther s'enflammait, ou le fil de platine s'éteignait en le plongeant dans une éprouvette contenant au fond un peu de cet éther; jamais je n'ai pu maintenir pendant quelques secondes le fil de platine incandescent dans la vapeur d'éther chlorhydrique, mêlée d'air : ce qui tient sans doute à la difficulté de déshydrogéner en partie le radical de cet éther, à raison de l'intime combinaison de ce radical avec l'acide chlorhydrique.

14. En rapprochant les résultats des diverses expériences consignées dans cette notice, je crois pouvoir en déduire les conclusions suivantes :

1° La vapeur d'alcool et celle de l'esprit de bois éprouvent autour du fil de platine, chauffé au rouge, une combustion imparfaite, qui leur enlève une certaine quantité d'hydrogène et les transforme en de

[1] Lorsqu'on se rappelle la facilité avec laquelle le fil de platine mince, et surtout le platine à l'état de division moléculaire ou de mousse, peut déterminer la combinaison de l'hydrogène libre avec l'oxygène, on n'est point surpris de le voir exercer une action analogue sur l'hydrogène combiné au carbone dans les vapeurs alcoolique, éthérée et autres de composition semblable, surtout lorsqu'on songe à la facilité avec laquelle les carbures d'hydrogène se décomposent à chaud.

nouveaux composés, analogues à ceux que l'on obtient en les distillant avec un mélange de peroxyde de manganèse et d'acide sulfurique.

2° Les produits de la combustion lente de l'alcool et de l'esprit de bois sont analogues l'un à l'autre, si l'on considère l'aldéhyde comme un corps isomère à l'acétate d'éther-alcool, et le composé du Dr Gregory comme un formiate tribasique d'éther méthylène.

3° De même que l'alcool, en s'acidifiant dans l'air sous l'influence du noir de platine, se transforme en acide acétique, de même aussi, en subissant la combustion lente qui donne naissance au phénomène de la lampe sans flamme, il se transforme partiellement en cet acide qui, se trouvant, à l'état naissant, en présence de la vapeur alcoolique, se combine avec elle en l'éthérifiant, surtout sous l'influence de la température élevée, maintenue par le fil de platine incandescent; d'où la variété d'éther acétique qui constitue l'aldéhyde, et qui, quoique subissant plus difficilement la combustion lente que l'alcool, finirait cependant aussi, sous l'influence oxydante prolongée du fil de platine, par être transformée en acide acétique, après que tout l'alcool aurait subi la combustion lente qui le transforme en aldéhyde.

4° L'esprit de bois, qui se transforme sous l'influence du noir de platine et de l'air en acide formique, subit aussi, lors de sa combustion lente autour du fil de platine incandescent, une transformation analogue : mais l'acide formique produit n'est pas d'abord libre : il éthérifie, au moment de sa formation, de la vapeur d'esprit de bois et se combine avec elle, en donnant naissance à un formiate basique d'éther méthylène.

5° L'éther ordinaire s'acétifie presque entièrement par l'effet de sa combustion lente sous l'influence d'un fil de platine chauffé au rouge. En même temps il se forme de l'aldéhyde qui, uni à l'acide acétique produit, constitue *l'acide lampique* des auteurs, acide auquel il conviendrait plutôt de donner le nom *d'acide éthérique*, pour rappeler son origine.

FIN.

ESQUISSE

D'UNE

NOUVELLE CLASSIFICATION CHIMIQUE DES CORPS,

PAR

M. MARTENS,

PROFESSEUR DE CHIMIE A L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE.

(Lu à la séance du 7 octobre 1837.)

ESQUISSE

D'UNE

NOUVELLE CLASSIFICATION CHIMIQUE

DES CORPS.

Les progrès immenses que la chimie a faits depuis quelques années, les perfectionnemens qu'ont reçus de nos jours les théories chimiques, nous permettent de classer les diverses substances d'une manière plus méthodique et plus satisfaisante qu'on ne l'a fait jusqu'ici. On sentira aisément toute l'utilité d'une bonne classification des corps sous le rapport chimique, si l'on considère qu'elle est surtout destinée à soulager la mémoire dans l'étude de cette grande masse de faits qui composent maintenant le domaine de la science, et à nous procurer l'avantage inappréciable de pouvoir embrasser en quelque sorte d'un coup d'œil le vaste champ des connaissances chimiques. Mais les classifications suivies jusqu'ici dans les divers traités de chimie pour l'étude des corps satisfont-elles à ces conditions? sont-elles en harmonie avec les théories chimiques perfectionnées de nos jours? Je ne

crains point d'affirmer le contraire ; il est facile, en effet, avec un peu de réflexion, de s'apercevoir que de la manière dont les divers corps simples ou composés se trouvent groupés ou distribués dans les traités de chimie, même les plus modernes, il est une foule de substances, qui, malgré leur analogie de composition et de propriétés, se trouvent très-éloignées les unes des autres; ce qui, isolant les faits au lieu de les rapprocher, ne permet pas de saisir le lien qui les unit et d'acquérir des notions précises sur les réactions des corps les uns sur les autres. C'est ainsi, pour n'en citer qu'un exemple, que dans nos traités de chimie, on rapproche généralement divers *composés du premier ordre,* tels que les fluures, chlorures, iodures, etc., métalliques, des oxisels, *composés du deuxième ordre,* au lieu de les rapprocher des oxides métalliques auxquels ils se rattachent nécessairement par leur analogie de composition et de propriétés : comme eux, ce sont des composés binaires d'un métal et d'un métalloïde très-électro-négatif ; comme eux, ils jouent souvent le rôle de bases par rapport aux acides à même élément électro-négatif. Ainsi les chloracides forment avec les chlorures basiques, les fluacides avec les fluures basiques, les sulfacides avec les sulfures basiques, etc., des composés analogues à ceux que les oxacides forment avec les oxides basiques ; et de même que nous avons des oxides métalliques indifférens, basiques et acides ; de même aussi nous avons des chlorures, fluures, sulfures, etc., indifférens, basiques et acides ; et ce qui achève de démontrer l'analogie de ces divers composés, c'est qu'à un oxide basique ou à un oxide acide d'un métal répond respectivement un chlorure, fluure, etc., basique, ou un chlorure, fluure acide du même métal. Si nous voulions pousser plus loin la comparaison, nous montrerions que de même que les oxides métalliques, les chlorures et les iodures, etc., sont souvent hydratés par un équivalent d'eau, et comme dans cette circonstance ils nous offrent une composition semblable à celle que nous présenteraient des chlorhydrates ou des iodhydrates d'oxides, il n'est point surprenant qu'ils réagissent souvent sur les autres corps, comme le feraient de pareils sels

avec lesquels ils sont isomères; c'est ce qui a engagé les chimistes à les rapprocher des combinaisons salines ordinaires, et à lier leur histoire à celle de ces dernières; mais c'est évidemment une erreur grave : 1° parce qu'il est fort douteux qu'il existe des chlorhydrates ou des iodhydrates d'oxides, d'une composition stable; 2° parce que les chlorures ou les iodures métalliques acides ne peuvent point réagir à la manière des oxisels, puisqu'en se décomposant dans l'eau, ils ne donnent naissance qu'à deux nouveaux acides; témoin le perchlorure de manganèse qui se décompose dans l'eau en acides chlorhydrique et manganique. Ainsi tous les métalloïdes fortement électro-négatifs, savoir : le chlore, le brome, l'iode, le soufre, donnent, de même que l'oxigène, naissance à des composés basiques en se combinant avec les métaux électro-positifs, comme ils produisent généralement des composés acides en se combinant avec d'autres métalloïdes ou avec les métaux électro-négatifs; et si la propriété basique de plusieurs fluures, chlorures, etc., a été jusqu'ici contestée, c'est qu'on est parti de la fausse idée que l'oxigène est le seul principe acidifiant; c'est qu'on n'a considéré comme basiques que les corps susceptibles de neutraliser les oxacides, sans réfléchir que ces derniers ne peuvent former des composés salins stables ou être parfaitement neutralisés que par les oxides métalliques et par les bases métalloïdiques; mais en admettant, ce qui au reste se trouve irrévocablement constaté de nos jours, qu'il y a autant de principes acidifians que de métalloïdes fortement électro-négatifs, et que les diverses classes d'acides qui en proviennent, ne se combinent généralement et d'une manière stable, qu'avec les bases métalliques à même élément électro-négatif pour former les sels, on ne saurait se refuser à mettre sur la même ligne les oxides, les fluures, les chlorures, les bromures, les iodures et même les sulfures métalliques; et il serait à désirer que leur nomenclature eût été formulée de la même manière.

Voici l'ordre que dans l'état actuel de nos connaissances il convient, ce me semble, de suivre dans l'étude chimique des corps. Tous les corps de la nature étant simples ou composés, et ces derniers n'étant

formés que par la combinaison des précédens, il est clair qu'il faut commencer par étudier les corps simples. On divise ordinairement, et avec raison, ces derniers en métalliques et en non métalliques (*métalloïdes*), non pas que cette divison soit bien établie dans la nature, qui n'en admet aucune, mais parce que ces deux sections des corps ont généralement des propriétés physiques et chimiques très-différentes; que les métaux, doués de l'éclat dit métallique, d'une grande conductibilité pour la chaleur et pour l'électricité, tendent à former des bases et parfois des composés neutres avec l'oxigène, tandis que les métalloïdes, sans éclat, au moins lorsqu'ils sont en poudre, mauvais conducteurs de la chaleur et de l'électricité, ne forment jamais avec l'oxigène des bases; mais au contraire des composés acides ou neutres. Il y a, à la vérité, quelques corps dont on est embarrassé d'assigner la véritable place dans cette division. Ainsi le zirconium paraît autant appartenir aux corps métalliques qu'aux corps non métalliques; mais nous pouvons considérer ces substances comme formant le point de passage entre les métalloïdes et les métaux; et il est assez commun dans les productions naturelles de rencontrer ainsi des corps qui échappent à nos méthodes de classification, et qui nous montrent que la nature n'a point établi de divisions tranchées comme nous l'avons fait dans nos livres pour faciliter l'étude et aider la mémoire : elle ne marche pas, en général, par sauts; elle passe communément d'un corps à l'autre par degrés insensibles.

L'étude des corps simples doit commencer par celle des métalloïdes à raison de leur prépondérance dans les phénomènes naturels, et il convient d'étudier en premier lieu le gaz oxigène comme étant le corps le plus important de la nature; on examinera ensuite les autres métalloïdes dans l'ordre de leur plus grande affinité pour l'oxigène, qui est aussi à peu près celui de leur énergie électro-positive décroissante. Quant aux métaux que l'on examine immédiatement après les métalloïdes simples, sans entrer dans l'examen de leurs combinaisons, il est bon de les étudier aussi dans l'ordre de leur plus grande affinité pour l'oxigène, à laquelle sont du reste subordonnées en

grande partie leurs autres propriétés. M. Thénard a jugé d'après cela devoir diviser les métaux en six sections. M. Regnault, en examinant récemment cette classification, en a fait disparaître quelques imperfections (*Ann. de chimie et de physique*, t. 62) et en tenant compte de ses observations, j'ai cru devoir modifier, comme suit, la classification de M. Thénard.

PREMIÈRE SECTION.

Métaux qui peuvent absorber l'oxigène à toute température et décomposer subitement l'eau à la température ordinaire, en s'emparant de son oxigène et en dégageant son hydrogène avec une vive effervescence. Ces métaux, qui sont le potassium, le sodium, le lithium, le barium, le strontium et le calcium, sont généralement connus sous le nom de *métaux alcalins*.

DEUXIÈME SECTION.

Métaux qui, comme les précédens, peuvent absorber l'oxigène à la température la plus élevée, mais qui ne décomposent l'eau avec effervescence qu'entre 100 et 200°; ce sont les métaux dits *terreux*, savoir : le magnesium, le glucinium, l'aluminium, le zirconium, le thorium, l'yttrium et le cerium.

TROISIÈME SECTION.

Métaux qui peuvent encore absorber l'oxigène à la température la plus élevée, mais qui ne décomposent rapidement l'eau qu'à la chaleur rouge ou à la température ordinaire en présence des acides énergiques ; ce sont : le manganèse, le fer, le zinc, le cadmium, le nickel et le cobalt.

QUATRIÈME SECTION.

Métaux qui peuvent aussi absorber l'oxigène à une haute tempé-

rature, qui décomposent l'eau à la chaleur rouge; mais ne sauraient la décomposer à froid en présence des acides énergiques, sans doute à raison des caractères peu basiques de leurs oxides. Cette section comprend les métaux acidifiables et les moins électro-positifs, savoir : l'étain, l'antimoine, l'arsenic, le titane, le chrome, le vanadium, le tungstene, le molybdène, l'osmium, le tantale et le tellure.

CINQUIÈME SECTION.

Métaux qui peuvent bien absorber l'oxigène à la température la plus élevée, mais qui ne sauraient décomposer l'eau ni à chaud ni à froid, ce sont : l'urane, le bismuth, le plomb et le cuivre.

SIXIÈME SECTION.

Métaux dont les oxides sont réductibles au-dessous de la chaleur rouge, et qui ne peuvent décomposer l'eau dans aucune circonstance. Cette dernière section comprend : le mercure, l'argent, le rhodium, l'iridium, le palladium, le platine et l'or.

Après l'examen des corps simples, on doit naturellement passer à celui des corps composés; mais ici se présente d'abord une distinction naturelle à faire. Parmi les corps composés il en est qui sont le produit des seules forces physiques ordinaires ou de l'affinité chimique, et que nous pouvons refaire après les avoir décomposés; ce sont les corps du règne inorganique ou inanimé; il en est d'autres qui ne se forment que sous l'influence de la vie et que l'affinité seule ne saurait produire. Ces derniers, qui ne se rencontrent que dans le règne des êtres vivans, peuvent bien être décomposés comme les substances minérales, parce qu'on peut les soustraire aux forces vitales qui ont concouru à leur formation et annuler l'effet de l'affinité chimique des élémens par d'autres affinités plus puissantes; mais on ne saurait généralement les recomposer, parce que nous ne saurions disposer de la force vitale dans nos laboratoire, parce que nous ne pouvons pas animer la matière morte et ajouter ainsi à l'action de l'affinité celle de

l'influence de la vie dont l'intervention est nécessaire pour opérer ces combinaisons. D'après cela il a été nécessaire de diviser la chimie en chimie inorganique et en chimie organique. Cette dernière a été longtemps subdivisée en chimie végétale et chimie animale; mais cette distinction a été abandonnée parce qu'il n'y a pas de limite bien tranchée, quant à la composition chimique, entre les substances végétales et les substances animales, pas plus qu'il n'y a de séparation bien nette dans la nature entre le règne végétal et le règne animal. D'ailleurs on rencontre souvent la même substance dans ces deux règnes, témoin l'albumine, etc.; les corps gras d'origine végétale sont de même nature que ceux d'origine animale. Il est donc impossible, en suivant un ordre logique, de faire une étude séparée des uns et des autres; voilà pourquoi on les embrasse maintenant dans une étude commune.

L'étude de la chimie inorganique doit nécessairement précéder celle de la chimie organique : 1° parce qu'elle comprend tous les corps simples, toute matière organique étant nécessairement composée; 2° parce qu'elle renferme les composés les moins compliqués et ceux qui sont soumis dans leur composition ou leur formation à des lois simples que la synthèse nous a surtout fait connaître. La chimie inorganique est aussi plus avancée et beaucoup mieux connue que la chimie organique, parce que la synthèse, n'étant pas généralement applicable aux composés organiques comme aux composés inorganiques, ne saurait nous apprendre la manière dont ils se forment, ce qui nous empêche de bien connaître en général le mode d'association de leurs élémens. L'étude des composés inorganiques doit donc suivre celle des substances simples, et il est naturel de diviser encore ces corps en métalloïdiques et en métalliques, suivant qu'ils sont formés exclusivement par des métalloïdes ou qu'il entre des métaux dans leur composition. En outre, comme il convient de procéder toujours du simple au composé, il est nécessaire, surtout pour pouvoir bien établir les lois qui régissent la formation des divers composés, de les diviser en composés du premier ordre, résultant de l'union

immédiate de corps simples, et en composés du deuxième ordre résultant de l'union des composés du premier ordre. Les composés du deuxième ordre peuvent aussi souvent se combiner entre eux et donner naissance à des composés du troisième ordre; mais ces composés étant peu nombreux et se rattachant par leurs propriétés chimiques aux composés du deuxième ordre, on n'a pas cru devoir en faire une section à part. On ne connaît guère de composés du quatrième ordre, et la raison en est toute naturelle : on remarque en effet que les corps simples se combinent plus intimement entre eux pour former les composés du premier ordre, que ceux-ci ne s'unissent pour former ceux du second ordre; de sorte que les affinités des corps semblent diminuer à raison de leur composition, et dès lors il n'est pas étonnant qu'à un certain degré de composition les corps n'ont plus d'affinité pour se combiner, comme si la nature se refusait à une trop grande complication dans les combinaisons.

Après l'étude des métaux ou des corps simples métalliques, on examinera donc les composés métalloïdiques du 1er ordre, en les rangeant dans trois catégories : les composés acides, les composés basiques et les composés neutres ou indifférens. A la rigueur il n'y a point de composé essentiellement indifférent, c'est-à-dire incapable de se combiner avec d'autres corps en se comportant comme base ou comme acide. Car presque tous les corps, envisagés comme neutres, ne sont que des corps dont les affinités pour les autres sont faibles ou qui, en s'y unissant, n'en masquent et n'en altèrent pas profondément les propriétés; telle est entre autres l'eau; celle-ci cependant n'en joue pas moins, jusqu'à un certain point, le rôle de base avec les acides forts et celui d'acide avec les corps dont la propriété basique est très-énergique; et, en effet, quoiqu'elle ne diminue pas généralement les caractères alcalins ou acides de ces substances, c'est-à-dire leur propriété de se combiner avec d'autres acides ou bases plus énergiques qu'elle, cela ne prouve point qu'elle ne les neutralise pas jusqu'à un certain point. Il faudrait, pour décider cette question, pouvoir mettre l'acide ou l'alcali hydraté en

contact avec un corps dont l'affinité pour eux fût plus faible que celle de l'eau, et voir si dans ce cas l'acide ou l'alcali hydraté aurait encore la même affinité pour ce corps que s'il était anhydre; il est permis d'admettre le contraire, surtout lorsqu'on songe que l'eau, à l'instar de toute autre base, augmente la stabilité de plusieurs acides, qu'elle donne à quelques-uns des propriétés chimiques différentes de celles des mêmes acides anhydres (témoin l'acide sulfurique), qu'elle se laisse déplacer des acides comme les bases faibles par une base plus puissante qu'elle, à moins qu'elle ne puisse former avec l'acide et la nouvelle base un sel hydraté; si l'on considère, du reste, qu'elle est déplacée de certains acides d'après les mêmes lois que le serait toute autre base; ce qui a été mis hors de doute par les belles recherches de Graham sur l'acide phosphorique à divers degrés d'hydratation, qui a montré que chaque atome ou équivalent d'eau dans l'acide hydraté était déplacé par un équivalent d'oxide métallique basique, on ne saurait, ce me semble, douter que l'eau ne joue dans ce cas le même rôle dans l'acide hydraté que les oxides métalliques dans les sels; elle suit d'ailleurs dans son union avec les acides ou les bases puissantes, les mêmes lois de combinaison que les oxides basiques dans leur union avec les oxacides et réciproquement; de sorte que l'eau n'est point un composé absolument neutre; mais comme elle ne montre que des propriétés basiques ou acides très-faibles et qu'elle ne diminue pas par conséquent d'une manière sensible l'affinité des acides pour les bases puissantes et réciproquement, on la considère comme n'étant ni acide, ni basique, c'est-à-dire comme formant un corps indifférent; toutefois cette expression ne doit pas être prise dans un sens absolu, ou plutôt il faut la considérer comme désignant les corps qui sont placés entre les acides et les bases, qui forment le point de passage des uns aux autres, et dont le caractère n'est pas plus acide que basique; ce qui veut dire qu'ils peuvent indifféremment jouer le rôle d'acide et celui de base.

Par la même raison la limite entre les composés acides et les com-

posés basiques ne saurait être rigoureusement tracée; car la qualité acide ou basique n'est aussi souvent que relative; ainsi les acides faibles, tels que les acides borique et silicique, deviennent souvent corps basiques en présence des acides très-forts, comme les acides sulfurique et phosphorique; de même que les bases faibles deviennent souveut corps acides en présence de bases très-puissantes; et ceci ressort d'ailleurs de la théorie électro-chimique, puisque l'état électrique dont les qualités basiques et acides sont en quelque sorte une conséquence, est souvent variable dans le même corps, suivant la nature de celui avec lequel on le met en présence. On ne doit donc considérer comme *acides*, que les corps qui jouissent en général des propriétés acides, et comme *bases* ceux qui se comportent communément comme des corps basiques. En précisant ainsi le sens qu'il faut attacher aux mots de corps *acides*, corps *basiques*, corps *indifférens*, on trouve un grand avantage à distribuer les composés du 1er ordre en ces trois catégories, parce que les propriétés chimiques de ces composés sont généralement subordonnées à leur tendance acide ou basique.

Il convient de commencer l'étude des composés métalloïdiques du 1er ordre par ceux qui n'offrent pas de tendance acide ou basique bien marquée, ou qui sont, comme on le dit, neutres; et il est naturel de traiter d'abord des composés neutres, formés par l'oxigène et les autres métalloïdes pris dans l'ordre de leur moindre énergie électro-négative, en passant ensuite à l'examen des composés neutres que chacun des autres métalloïdes, pris dans l'ordre de leur énergie électro-négative décroissante, forment avec les métalloïdes pris dans l'ordre inverse, qui est celui de leur plus grande affinité avec le principe électro-négatif du composé. D'après cela, on examinera ces composés métalloïdiques dans l'ordre suivant :

Protoxide d'hydrogène . . . . . eau.
Bioxide d'hydrogène . . eau oxigénée.
Oxide de carbone.
Oxide de phosphore.
Protoxide d'azote.
Bioxide d'azote.
Chlorures de carbone.
Chlorures de phosphore (se rattachent aussi aux acides).
Chlorure d'azote.

Chlorures de sélénium. }
— de soufrc. } Probablement
— d'iode. } acides.
Chlorure de brome. }
Bromure de carbone.
— de phosphore.
— de soufre.
Iodures de carbone.
— de phosphore.
— d'azote.
— de soufre.

Séléniure de phosphore.
Persulfure d'hydrogène.
Sulfure de bore.
— de silicium.
— de carbone.
— de phosphore.
— de sélénium.
Azoture de carbone (cyanogène).
— de phosphore.
Phosphures d'hydrogène.
Carbures d'hydrogène.

Comme parmi ces composés il en est qui jouent le rôle de corps simples et qui peuvent ainsi former des composés du 1er ordre avec d'autres corps simples, on devra aussi traiter ici de ceux de ces composés qui ne différeront des précédens, que parce que leur radical sera multiple au lieu d'être simple. Ces composés sont les

Chlorure de cyanogène.
Bromure de —
Iodure de —

Sulfure de cyanogène (sulfocyanogène).
Chlorure de bicarbure d'hydrogène.
Iodure de bicarbure d'hydrogène, etc.

Après les composés métalloïdiques neutres du 1er ordre, on traitera de ceux qui sont acides, et à cette occasion nous devons faire observer que la division ordinaire des acides en oxacides et hydracides doit nécessairement être abandonnée : 1° parce que la dénomination d'*hydracide* fait supposer que l'hydrogène joue le même rôle dans les acides hydrogénés que l'oxigène dans les oxacides, ce qui n'est point, vu que l'hydrogène, substance électro-positive, n'est jamais principe acidifiant ; 2° parce que l'on connaît des acides qui ne renferment ni oxigène ni hydrogène, et qu'on ne saurait classer dans la division admise jusqu'ici, tels que les acides fluosilicique, fluoborique, etc. Or, en comparant les faits, on est forcé de reconnaître que tous les métalloïdes très-électro-négatifs peuvent former des acides avec les corps électro-positifs par rapport à eux, de sorte que la propriété acidifiante est due aux métalloïdes fortement électro-négatifs, et la propriété acidifiable doit être rappor-

tée aux corps électro-positifs ou faiblement électro-négatifs; aussi dans l'état actuel de nos connaissances, nous devons admettre au moins sept principes acidifians et par suite sept classes d'acides, qui sont: les oxacides, les fluacides, les chloracides, les bromacides, les iodacides, les sulfacides, les sélénacides, et on peut y joindre les cyanacides, parce que le cyanogène joue aussi souvent le rôle de principe acidifiant. D'après cela, en rangeant les treize métalloïdes connus dans l'ordre de leur énergie électro-négative décroissante, on trouve que les sept premiers sont des principes acidifians, et que les six derniers ne sont généralement que des substances acidifiables. L'oxigène étant le corps le plus électro-négatif, est aussi celui qui acidifie le plus grand nombre de corps, et qui forme avec eux les acides les plus énergiques, surtout avec ceux qui diffèrent le moins avec lui de tendance électrique. Aussi la classe des oxacides est la plus nombreuse et a été long-temps la seule admise; vient ensuite la classe des fluacides métalloïdiques, qui comprend les acides fluorhydrique, fluoborique et fluosilicique. La classe des chloracides comprend les acides chlorhydrique et chloroborique; probablement faudra-t-il y joindre les chlorures de phosphore, de soufre et d'iodes jouissant de propriétés acides assez marquées, puisqu'ils forment des composés neutres définis avec l'ammoniaque. Les iodacides, sulfacides, sélénacides ne renferment jusqu'ici que des acides hydrogénés, à l'exception du sulfure de carbone qu'on peut considérer comme un sulfacide. Aussi l'a-t-on déjà désigné avec raison sous le nom d'acide sulfocarbonique. Après les acides à radical simple, il convient de placer ceux à radical ou à principe acidifiant composé, tels que les acides cyanhydrique et sulfocyanhydrique. En outre, comme plusieurs acides peuvent se combiner entre eux ou se décomposer en partie et donner naissance à des composés qui, quoique d'un autre ordre, ont cependant avec les acides ordinaires une trop grande analogie pour pouvoir en être séparés; il conviendra après l'examen des acides à élémens simples de traiter de ceux à élémens composés, sous le nom d'acides doubles ou multiples, et ici vien-

dront se ranger l'eau régale, l'acide sulfocarbohydrique (acide hydroxanthique de Zeise), l'acide fluoborohydrique, l'acide fluoborosilicohydrique.

Les composés métalloïdiques basiques du 1er ordre sont encore peu nombreux; le seul dont le caractère basique soit bien tranché, est l'ammoniaque ou l'azoture d'hydrogène; probablement viendront s'y rattacher plus tard les carbures et les phosphures d'hydrogène qui jouissent aussi de la propriété de neutraliser jusqu'à un certain point certains acides.

Puisque nous n'avons jusqu'ici qu'une seule base métalloïdique inorganique incontestable, les composés métalloïdiques du second ordre se bornent aux sels ammoniaux.

Nous passons ensuite aux composés métalliques; ceux-ci sont bien plus nombreux que les composés métalloïdiques, non-seulement à raison du grand nombre de métaux connus; mais surtout parce que les métaux peuvent se combiner avec les métalloïdes; ce qui donne lieu à une classe de composés mixtes, formés à la fois de métaux et de métalloïdes. D'après cela il convient de diviser les composés métalliques en deux grandes sections, en composés purement métalliques, que j'appelle *métallo-métalliques*, et en composés formés à la fois de métaux et de métalloïdes, et que j'appelle *métallo-métalloïdiques*. Il est naturel de s'occuper d'abord des premiers, comprenant les alliages et les amalgames, parce qu'ils se rapprochent le plus des corps métalliques simples. Ces composés ne forment qu'une seule division à raison de leur grande similitude; mais les composés métallo-métalloïdiques doivent nécessairement être sous-divisés à la manière des composés métalloïdiques, en composés du 1er ordre et en composés du 2e ordre. Les premiers comprennent des composés neutres, acides et basiques. Toutefois la division entre ces trois classes de composés est bien moins tranchée ici que dans les composés métalloïdiques du 1er ordre; voilà pourquoi on ne les classe pas d'après leur qualité acide, basique ou neutre, d'autant plus que le même métal en se combinant avec diverses

proportions d'un même métalloïde, peut former des composés, tantôt neutres, tantôt acides, tantôt basiques. Il faut donc adopter ici une autre base de classification. Or nous savons que les treize métalloïdes connus peuvent se diviser en deux sections, en métalloïdes qui sont très-électro-négatifs et acidifians, et en métalloïdes qui ne sont qu'acidifiables et peu électro-négatifs. Les premiers se comportent tous à peu près de la même manière à l'égard des métaux; ils forment avec eux des composés qui ont généralement une tendance basique, tandis que ceux qu'ils forment avec les métalloïdes ont, comme nous le savons, des caractères acides. Les métalloïdes non acidifians ne forment ordinairement avec les métaux que des composés neutres; il est donc naturel de diviser les composés métallo-métalloïdiques du 1er ordre en deux sections : 1° celle des composés à métalloïdes non acidifians, comprenant les hydrures, borures, siliciures, carbures, phosphures et azotures métalliques; 2° celle des composés à métalloïdes acidifians, comprenant les oxides, fluures, chlorures, bromures, iodures, sulfures, séléniures, cyanures et sulfocyanures métalliques.

Il convient de faire d'abord l'histoire générale de ces divers groupes de composés, c'est-à-dire de n'examiner que leurs propriétés génériques, celles qui dépendent de leur mode de composition et du métalloïde qui entre dans leur formation, et de remettre l'histoire individuelle de chacun des composés jusqu'à ce qu'on ait examiné les caractères des divers composés métallo-mélalloïdiques appartenant à un même métal.

Après l'histoire générale des diverses classes de composés métallo-métalloïdiques du 1er ordre, on passe à celle des composés du 2e ordre qui sont très-nombreux et forment la grande masse des sels métalliques ou des composés plus ou moins neutres d'un acide et d'une base métallique.

Cette classe de corps s'est singulièrement accrue par les nombreuses découvertes faites en chimie depuis peu d'années. Il n'y a pas très-long-temps encore que l'on n'admettait d'autres sels que les

composés des oxacides avec les oxides métalliques et avec l'ammoniaque; mais bientôt on fut forcé de convenir que d'autres acides, que ceux dont l'oxigène forme le principe acidifiant ou électro-négatif, peuvent également former des composés analogues aux sels ordinaires en se combinant avec des corps basiques, tels que l'ammoniaque, ou avec des bases métalliques à même élément électro-négatif. C'est ainsi qu'on reconnut que l'acide fluosilicique et l'acide fluoborique sont sans action sur les oxides alcalins par la voie sèche, tandis qu'ils neutralisent parfaitement les fluures alcalins, qui ont d'ailleurs une tendance basique et une action sur les couleurs végétales tout aussi marquées que celles des oxides correspondans, et les sels ainsi produits sont soumis aux mêmes lois de composition que ceux que les oxacides forment avec les oxides basiques. On a observé de même que l'acide sulfhydrique forme des combinaisons salines parfaites avec les sulfures de la première section, qui offrent encore une réaction alcaline très-marquée, et en général il n'y a plus de doute maintenant que chaque acide tend à former des combinaisons plus ou moins neutres avec des composés métalliques du 1er ordre à même élément électro-négatif que lui : de sorte que nous devons admettre actuellement autant de classes de sels, qu'il y a d'acides à principes acidifians divers. Cette vérité a déjà été entrevue par l'illustre chimiste suédois qui a établi la classe des sulfosels formés d'un sulfacide et d'un sulfure basique; mais il était aisé de prévoir qu'en admettant des sulfosels, il fallait aussi admettre des fluosels, des chlorosels, etc.; car nous avons aussi des chloracides et surtout des chlorures métalliques acides qui forment des composés salins avec les chlorures basiques.

Nous devons donc admettre que, de même que l'oxigène, le fluor, le chlore, le brome, l'iode, le soufre, le cyanogène tendent à former des composés basiques en se combinant avec des métaux électro-positifs; mais ce qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est que cette propriété basique ne leur donne pas la faculté de neutraliser indifféremment tous les acides, et c'est parce qu'on n'examinait le ca-

ractère basique de ces composés, que par rapport aux oxacides, que l'on a si long-temps méconnu leur véritable caractère. Or, c'est une loi générale que les acides ne forment de combinaison stable qu'avec les bases métalliques *à même élément électro-négatif* ou avec les bases métalloïdiques, et ce phénomène n'est pas difficile à expliquer.

Un acide ne peut jamais exercer d'action décomposante sur une base métallique à même élément électro-négatif que lui. Il n'en est plus de même lorsqu'on veut combiner un chloracide, tel que l'acide chlorhydrique, avec un oxide basique; ici les élémens de l'acide tendront toujours à réagir sur ceux de l'oxide, de manière à donner naissance à deux nouveaux composés, de l'eau et un chlorure. La même chose a lieu lorsqu'on tente de combiner l'acide chlorhydrique avec un sulfure; il se produit alors ordinairement un chlorure et de l'acide sulfhydrique qui ne peuvent se combiner. De même mettez un oxacide en présence d'un sulfure, d'un iodure ou d'un chlorure, la combinaison saline sera généralement impossible par la réaction décomposante qui tend à s'établir entre les élémens des composés en présence. Le seul cas où il ne pourra y avoir décomposition, c'est lorsque les deux composés à élémens électro-négatifs différens ont un élément électro-positif commun. Ainsi le chlorure de mercure ne peut pas réagir sur le chlorure ou le sulfure de mercure; aussi la formation de ces sortes de composés du 2e ordre est assez fréquente; de là le grand nombre d'oxichlorures, d'oxisulfures métalliques; mais ce qui limite la production de ces composés et les rend en général peu stables, c'est que les oxides, les chlorures, les sulfures correspondans d'un même métal, ont généralement la même tendance électrique et doivent avoir, par suite, peu d'affinité l'un pour l'autre; ce qui explique pourquoi les composés du 2e ordre à élément électro-positif commun sont moins nombreux, moins parfaits et moins stables que ceux à élément électro-négatif commun.

Mais il est beaucoup plus rare encore d'obtenir des combinaisons

stables et parfaites entre deux composés du 1er ordre, lorsqu'ils n'ont aucun élément commun, parce qu'alors il tend toujours à se produire une réaction qui s'oppose à la formation de la combinaison qu'on voudrait produire, et peut-être aussi, parce que l'affinité entre de pareils composés est beaucoup moins forte que celle qui s'exerce entre des composés acides et basiques à même élément électro-négatif.

D'après ce qui précède, il est clair que l'on doit diviser les composés métalliques du second ordre, en trois sections : 1° celle des composés à élément électro-négatif commun; 2° celle des composés à élément électro-positif commun; et 3° celle des composés à quatre élémens différens.

La première section qui comprend la grande masse de sels métalliques, renferme autant de classes qu'il y a de principes acidifians divers. Ces classes sont : les

Oxisels	composés d'un	oxacide	et d'une	oxibase (oxide basique.)
Fluosels	—	fluacide	—	fluobase (fluure basique.)
Chlorosels	—	chloracide	—	chlorobase.
Bromosels	—	bromacide	—	bromobase.
Iodosels	—	iodacide	—	iodobase.
Sulfosels	—	sulfacide	—	sulfobase.
Sélénisels	—	sélénacide	—	sélénibase.
Cyanosels	—	cyanacide	—	cyanobase.

On pourrait encore y joindre des sulfocyanosels, puisque le sulfocyanogène (sulfure de cyanogène) se comporte comme un métalloïde simple susceptible de jouer le rôle de principe acidifiant.

Chacune de ces classes de sels renferme autant de genres qu'il y a d'acides divers à même principe acidifiant qui leur correspondent; de sorte qu'après avoir fait l'histoire générale de la classe, il convient de faire celle des divers genres de sels qui y sont compris, c'est-à-dire d'indiquer les propriétés communes à tous les sels d'un même genre, et les caractères qu'ils tiennent de l'acide qui entre dans leur formation. Il est clair, en effet, que pour avoir une idée nette des

composés métallo-métalloïdiques et faire saisir leurs rapports de propriétés et de composition, il faut, avant d'en faire l'histoire individuelle, les examiner sous deux points de vue généraux, indiquer : 1° les propriétés communes à tous ceux qui offrent le même mode de composition et qui renferment les mêmes métalloïdes; 2° celles qui sont communes à tous les composés qui ont pour base le même métal. On connaîtra ainsi, en quelque sorte, les caractères génériques et spécifiques de chaque composé métallo-métalloïdique; de sorte qu'on n'aura plus à examiner ensuite que leurs caractères accidentels et leurs usages, pour faire l'histoire particulière de chacun d'eux. Cette marche réunit, pour ainsi dire, les avantages propres aux deux méthodes de classification qui ont été successivement proposées pour l'étude des composés métallo-métalloïdiques, et qui consistent à les grouper tantôt d'après les métalloïdes, tantôt d'après le métal, qui entrent dans leur composition.

Dans l'examen des divers genres de sels, on peut négliger ceux qui sont formés par un acide métallique; parce que les caractères génériques de ces sortes de sels se confondant avec les caractères spécifiques des composés du métal qui fait le radical de leur acide, leur histoire générale se rattache nécessairement à celle des divers composés du métal acidifié : de sorte que l'histoire générale de chaque genre de sels ne comprendra à proprement parler que les sels à acide métalloïdique. Ainsi l'histoire générale de la classe des oxisels sera suivie de celle des genres suivans :

Borates.	$B^2\,O^6$, MO, M désignant le métal.
Silicates	$Si\,O^3$, MO
Carbonates . . .	$C^2\,O^2$, MO
Phosphates . . .	$PO^2\frac{1}{2}$, MO
Phosphites. . . .	$PO^2\frac{1}{2}$, MO
Hypophosphites . .	$P^2\,O$, MO
Sulfates.	$S\,O^3$, MO
Hyposulfates . . .	$S^2\,O^5$, MO
Sulfites	$S\,O^2$, MO
Hyposulfites . . .	$S^2\,O^2$, MO
Séléniates	$Sn\,O^3$, MO

Sélénites	$Sn\ O^2$, MO
Nitrates	$N^2\ O^5$, MO
Nitrites	$N^2\ O^3$, MO
Chlorates	$Ch^2 O^5$, MO
Perchlorates . . .	$Ch^2\ O^7$, MO
Chlorites	$Ch^2\ O^4$, MO
Hypochlorites . . .	$Ch^2\ O$, MO
Bromates	$B^2\ O^5$, MO
Iodates	$I^2\ O^5$, MO
Hyperiodates . . .	$I^2\ O^7$, MO
Cyanates	$C^4 N^2 O$, MO

La classe des fluosels se compose des genres

Fluorhydates. . . .	$F^2\ H^2$, $F^2\ M$
Fluoborates	$F^6\ B^2$, $F^2\ M$
Fluosilicates. . . .	$F^6\ Si$, $F^2\ M$

Les chlorosels, bromosels et iodosels, sont encore peu connus.

Les genres de sulfosels dont il convient de faire l'histoire générale sont particulièrement les

Sulfhrydrates . . .	$S\ H^2$, SM
Sulfocarbonates. . .	$S^2\ C^2$, SM

On ne connaît pas encore de sélénisels. Le cyanogène qui se comporte comme un corps simple analogue au chlore, au brome et à l'iode, nous fournit aussi des cyanosels, parmi lesquels figurent surtout les cyanhydrates acides des deux cyanures de fer, que l'on rattache aussi souvent aux acides doubles à raison du caractère plus ou moins acide des cyanures de fer.

Après l'histoire générale des composés métallo-métalloïdiques du second ordre à même élément électro-négatif, il convient de faire celle des mêmes composés à *élément électro-positif commun*, en montrant qu'ici encore il y un rapport simple entre l'élément électro-positif de l'acide et celui de la base. Cette histoire comprend les oxichlorures métalliques, les oxifluures, les oxisulfures, les chloro-sulfures, etc.

Enfin les composés du deuxième ordre n'ayant aucun élément commun, méritent à peine d'être étudiés d'une manière générale, tant leur nombre est restreint : on ne connaît guère jusqu'ici de cette section que les chromates de chlorure de potassium, de chlorure de sodium, etc., obtenus par M. Peligot.

Ce cadre de classification chimique des corps comprend, comme on voit, de la manière la plus nette tous les composés inorganiques. On s'en fera une idée exacte en jetant les yeux sur le tableau ci-joint. Il sera facile de se convaincre que la manière dont les divers composés inorganiques s'y trouvent distribués est non-seulement la plus conforme au génie de la science, mais qu'elle offre sur les classifications chimiques employées jusqu'ici l'avantage inappréciable de rapprocher les corps dans l'ordre de leurs affinités naturelles, c'est-à-dire d'après l'analogie de leur composition et de leurs propriétés chimiques.

La chimie organique, malgré les progrès rapides qu'elle a faits depuis peu d'années, grâce aux procédés perfectionnés de l'analyse chimique et à l'emploi des formules atomistiques, n'est cependant pas encore assez avancée pour permettre de classer les divers composés organiques d'une manière aussi méthodique que les composés inorganiques. Aussi en attendant que le mode de composition des premiers soit mieux connu, on a jugé utile de ne les diviser provisoirement qu'en trois grandes sections ; les composés acides, les composés basiques et les composés neutres ou dépourvus d'un caractère acide ou basique bien marqué.

La première section se sousdivise ensuite en acides non gras et en acides gras. Les acides non gras se partagent en acides binaires, en acides ternaires et en acides quaternaires. En traitant des acides il convient d'examiner, à la suite de chaque acide, les composés salins qu'il forme avec les bases déjà étudiées.

L'étude des acides organiques est suivie de celle des bases organiques (alcaloïdes végétaux) et de leurs combinaisons salines.

Les corps neutres sont divisés ensuite, comme les acides, en corps

gras et en corps non gras. Ces derniers, à raison de leur grand nombre, sont sousdivisés en composés binaires, composés ternaires et composés quaternaires. Les composés binaires renferment les divers carbures d'hydrogène du règne organique. Les composés ternaires, à raison de la grande différence qu'il y a entre leurs propriétés, doivent encore être sousdivisés : 1° en composés formés de carbone, d'hydrogène et d'oxigène dans le même rapport qu'une combinaison d'hydrogène bicarboné et d'eau, section qui se compose de l'alcool, de l'esprit de bois et de leurs divers éthers; 2° en composés dans lesquels les trois élémens sont entre eux dans le rapport nécessaire pour former de l'eau et du carbone, soit exactement, soit approximativement, tels que le sucre, les gommes, la mannite, etc.; 3° en composés quaternaires ou azotés, comprenant les amides et les matières neutres azotées dont l'arrangement moléculaire est inconnu et dont la composition n'est pas encore bien définie.

Les composés neutres gras se sousdivisent naturellement en corps gras saponifiables, en corps gras non saponifiables et en corps gras qui sont le produit de la saponification.

Après l'étude des composés organiques primitifs, il convient de traiter de ceux que la nature nous offre dans un état de composition plus ou moins indéterminée ou non définie; mais dont l'étude se rattache assez aux composés définis pour ne pas pouvoir être omise dans un cours de chimie. Elle est d'ailleurs de la plus grande utilité pour l'explication de plusieurs phénomènes de la vie.

FIN.

CLASSIFICATION CHIMIQUE

DES COMPOSÉS INORGANIQUES.

- Composés inorganiques . . .
  - Métalloïdiques . .
    - Composés du 1er ordre . .
      - Neutres. . . . .
        - A radical simple. . . . .
          - Oxides métalloïdiques.
          - Chlorures —
          - Bromures —
          - Iodures —
          - Sulfures —
          - Séléniures —
          - Azotures —
          - Phosphures —
          - Carbures —
        - A radical multiple ou composé . . . .
          - Chlorures de cyanogène.
          - Bromures —
          - Iodure —
          - Sulfure — (*sulfocyanogène.*)
          - Chlorure de deutocarbure d'hydrogène.
          - Bromure —
          - Iodure —
      - Acides . . . .
        - Simples. . . . .
          - Oxacides métalloïdiques.
          - Fluacides —
          - Chloracides —
          - Bromacides —
          - Iodacides —
          - Sulfacides —
          - Sélénacides —
          - Cyanacides et sulfocyanacides.
        - Doubles . . . .
          - Eau régale.
          - Acide sulfocarbohydrique.
          - — fluoborohydrique.
          - — fluoborosilicohydrique.
      - Basiques . . . . Ammoniaque.
    - Composés du 2me ordre. . . . . Sels ammoniacaux.
  - Métalliques . . . .
    - Métallo-métalliques. . . . . Alliages et amalgames.
    - Métallo-métalloïdiques. .
      - Composés du 1er ordre. .
        - Neutres. . . . .
          - Hydrures métalliques.
          - Borures —
          - Siliciures —
          - Carbures —
          - Phosphures —
          - Azotures —
        - Basiques et acides . . . .
          - Oxides métalliques.
          - Fluures —
          - Chlorures —
          - Bromures —
          - Iodures —
          - Sulfures —
          - Séléniures —
          - Cyanures et sulfocyanures.
      - Composés du 2me ordre. .
        - A élément électro-négatif commun . . . .
          - Oxisels (oxacides + oxides basiques.)
          - Fluosels (fluacides + fluures basiques.)
          - Chlorosels (chloracides + chlorures basiques.)
          - Bromosels (bromacides + bromures basiques.)
          - Iodosels (iodacides + iodures basiques.)
          - Sulfosels (sulfacides + sulfures basiques.)
          - Cyanosels (cyanacides + cyanures basiques.)
        - A élément électro-positif commun . . . .
          - Oxifluures métalliques.
          - Oxichlorures —
          - Oxisulfures —
          - Etc.
        - A 4 élémens différens . .
          - Chromates de chlorures.
          - Etc.



MÉMOIRE

SUR LA

THÉORIE CHIMIQUE DE LA RESPIRATION

ET

DE LA CHALEUR ANIMALE,

PAR

M. MARTENS,

PROFESSEUR DE CHIMIE A L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE.

(Lu à la séance du 13 janvier 1838.)

MÉMOIRE

SUR

LA THÉORIE CHIMIQUE DE LA RESPIRATION

ET

DE LA CHALEUR ANIMALE.

Depuis quelques années plusieurs physiologistes semblent vouloir révoquer en doute les utiles applications que l'on a cru pouvoir faire de la chimie aux fonctions les plus importantes de l'économie animale. Ils prétendent que dans un corps vivant les transformations et les diverses réactions de la matière doivent se faire suivant d'autres lois que dans un vase inerte, et que le chimiste a eu tort de vouloir appliquer à la matière vivante, les phénomènes chimiques que nous présente la matière inanimée; comme si une substance, par cela même qu'elle fait partie d'un corps vivant, perdait les propriétés qui lui sont propres, celles qui

sont inhérentes à sa composition, pour en prendre d'autres sous l'influence de la vie. Certes, ce n'est pas là ce que pourraient prétendre les physiologistes; car il est indubitable que la matière vivante, comme la matière inanimée, est douée des mêmes propriétés chimiques et physiques, et que ces propriétés sont seulement modifiées diversement par l'organisation et par le jeu des diverses parties, qui constitue la vie dont l'essence ou l'agent moteur restera peut-être toujours inconnu. L'économie vivante pourra donc nécessairement manifester des actions chimiques analogues à celles que nous voyons se passer dans les laboratoires, et c'est à juste titre que les chimistes ont cherché à découvrir dans les actions de l'organisme quelles étaient celles que la chimie pouvait revendiquer, laissant aux physiologistes le soin d'éclaircir celles qui sont plus immédiatement du domaine de la vie, et que l'on ne pourrait expliquer par les propriétés ordinaires de la matière. Plusieurs physiologistes n'ont pas voulu de cette distinction toute naturelle entre les divers ordres de phénomènes que nous présentent les corps vivans; ils n'ont voulu voir dans ces derniers que des phénomènes purement vitaux et répudient toute application trop immédiate ou directe de la chimie aux fonctions de l'économie animale. Parmi ces fonctions, il en est une surtout très-importante qui semblait être directement du ressort de la chimie, et dont le célèbre Lavoisier avait cru avoir entièrement dévoilé le mécanisme, je veux parler de la respiration. Il avait vu que le sang noir retiré des veines de l'animal devenait sang rouge, analogue à celui des artères, en absorbant de l'oxigène et le remplaçant par de l'acide carbonique; il en avait conclu naturellement que dans la respiration l'oxigène de l'air respiré se combinait avec du carbone du sang et donnait lieu ainsi au changement du sang veineux en sang artériel. Il paraissait être parfaitement autorisé à considérer cet important phénomène comme purement chimique, puisqu'il savait que du sang veineux dans un sac inerte de baudruche rougissait par son seul contact avec l'air, et que la même chose avait lieu pour le sang d'une saignée, à moins qu'il ne soit couvert d'une couenne. Plusieurs physiologistes modernes, qui semblent avoir pris à cœur de bannir toute explication

chimique de la science qu'ils cultivent, n'ont pas adopté les vues de Lavoisier sur le mécanisme de la respiration ; ils ne voient dans l'acide carbonique expiré qu'une simple exhalation de celui qui est naturellement contenu, disent-ils, dans le sang veineux, et croient qu'il est plus naturel d'admettre, que cet acide carbonique se forme dans le système capillaire des organes, plutôt que dans celui du poumon, où l'oxigène, suivant eux, est simplement absorbé par un phénomène vital d'absorption, attendant, en quelque sorte, pour s'unir au carbone du sang, que celui-ci soit arrivé dans les ramifications capillaires de l'arbre artériel, dont l'intervention leur paraît nécessaire pour déterminer la formation de l'acide carbonique. Suivant ces physiologistes, l'acide carbonique se formerait donc en deux temps : 1° combinaison de l'oxigène avec le sang dans les poumons, 2° combinaison de cet oxigène avec du carbone du sang dans le système capillaire qui serait comme l'organe sécréteur de l'acide carbonique, dont l'excrétion doit se faire principalement par les voies respiratoires. S'il en était ainsi, la décarbonisation du sang veineux se ferait dans l'économie vivante, par un mécanisme bien plus compliqué que dans nos laboratoires, et peut-on raisonnablement supposer que la nature, toujours si simple dans ses procédés, qui se montre partout avare de moyens et prodigue d'effets, aurait besoin, dans l'économie vivante, de voies plus compliquées et plus détournées pour priver le sang noir d'une partie de son carbone, qu'il ne lui en faut dans la nature inanimée? ne serait-ce pas le cas de dire que la vie ici est devenue une imperfection? mais laissons là ces considérations purement philosophiques pour en venir aux preuves qui militent en faveur de l'opinion des chimistes sur la manière dont s'opère la transformation du sang noir en sang artériel. Si l'acide carbonique n'était pas produit immédiatement dans le poumon, pendant l'acte de la respiration, aux dépens du carbone du sang noir, on ne devrait pas trouver moins de carbone dans le sang artériel que dans le sang veineux; ce qui résulte cependant des dernières analyses de MM. Macaire et Marcet, qui ont trouvé que le sang artériel contenait environ 5 p. °/₀ de carbone de moins que le sang veineux.

On pourrait, à la vérité, encore expliquer ce résultat en disant que la respiration ne fait qu'incorporer l'oxigène au sang, et que l'acide carbonique expiré est un produit d'exhalation de la muqueuse pulmonaire; mais dans ce cas on limite toujours la décarbonisation du sang au poumon, et on se borne à admettre que l'acide carbonique est produit aux dépens de l'oxigène du sang plutôt qu'aux dépens de celui qui est absorbé, quoiqu'il y ait entre ces deux quantités de gaz, une relation tellement constante qu'il est facile de voir que l'un doit être un produit de l'autre; au reste si l'acide carbonique exhalé dans la respiration était un produit de sécrétion, dû au système capillaire ou à la muqueuse des poumons, à quelle cause attribuera-t-on celui qui est expiré par les parties colorées des végétaux, et notamment par la fleur des arums à l'époque de la fécondation, et dont la formation est justement équivalente à celle de l'oxigène atmosphérique qui a disparu? et si ce dernier acide carbonique était encore un produit de sécrétion, ce qu'il n'est guère possible d'admettre, eu égard à l'équivalence en question, en peut-on dire autant de celui qui se produit dans la germination de l'orge ou dans le foin humide entassé sur lui-même? Si dans ces derniers cas l'oxigène de l'air peut s'unir spontanément à une partie du carbone de la matière organique, pourquoi ne le pourrait-il pas de même dans la fleur de l'arum et autres parties du règne végétal? et s'il le peut dans celles-ci, pourquoi ne le pourrait-il pas dans le corps des animaux sans intervention d'une action sécrétante dont rien ne démontre la nécessité?

Les physiologistes ont cru qu'il fallait nécessairement admettre que l'acide carbonique exhalé dans la respiration, était formé, pour la majeure partie, dans le tissu capillaire de nos organes, parce qu'on voit, disent-ils, que le sang veineux contient beaucoup d'acide carbonique en dissolution, qui s'en sépare même lors de la coagulation spontanée du sang, comme l'air dissous se sépare de l'eau lors de sa congélation; mais le sang artériel contient aussi de l'acide carbonique en dissolution, presqu'en aussi grande quantité que le sang veineux, ainsi qu'il résulte des belles expériences de G. Magnus, insérées dans

les *Annalen der Physik und Chimie von Poggendorff*, tom. XL, p. 583 et suiv. 1837. Le sang, tant artériel que veineux, renferme d'ailleurs encore de l'oxigène et de l'azote, et eu égard aux proportions selon lesquelles ces divers gaz s'y trouvent dissous, il est facile de voir que leur présence dans le sang doit être attribuée au contact de ce liquide, dans les poumons, avec de l'acide carbonique et de l'air atmosphérique, contact qui doit nécessairement donner lieu à la dissolution respective des trois gaz mélangés, conformément aux lois qui règlent la dissolution des mélanges gazeux en contact avec les liquides, et l'acide carbonique, le plus soluble des trois, doit se dissoudre dans la plus forte proportion; ce qui s'accorde d'ailleurs avec les expériences de Nysten, qui a reconnu que l'acide carbonique, à raison de sa plus grande solubilité, pouvait être injecté en bien plus grande proportion que l'oxigène dans le système veineux des animaux vivans, sans produire des accidens graves, et notamment la distension du cœur, qui arrête la circulation. A la vérité, G. Magnus observe que la proportion dans laquelle l'oxigène et l'acide carbonique sont dissous dans le sang n'est pas la même dans le sang artériel et dans le sang veineux. Il a trouvé que celui-ci contenait proportionnellement un peu moins d'oxigène et un peu plus d'acide carbonique que le sang artériel, et il croit pouvoir en inférer que l'acide carbonique doit se produire dans le système capillaire de nos organes, et que, transporté avec le sang dans les poumons, il y est exhalé ou chassé par l'oxigène inspiré, à la manière dont un gaz soluble en déplace un autre des liquides qui le tiennent dissous. Mais cette manière d'expliquer le dégagement d'acide carbonique dans l'acte de la respiration, est évidemment inexacte, puisque si l'acide carbonique était simplement déplacé et non produit dans les poumons, comme le pense Magnus, la quantité d'acide carbonique dégagée devrait être beaucoup plus forte que celle de l'oxigène absorbé, conformément aux lois qui règlent le déplacement des gaz inégalement solubles l'un par l'autre : or c'est justement tout le contraire qui arrive, et l'oxigène qui disparaît dans la respiration excède même la proportion d'acide carbonique expirée. On ne peut donc pas considérer ce

dernier comme provenant d'un simple déplacement de celui qui est dissous dans le sang, par l'air atmosphérique qui a été absorbé ; et quant à l'inégalité de proportion des gaz dissous dans le sang artériel et dans le sang veineux, il est facile d'en rendre raison en considérant que le sang artériel diminuant dans son trajet à travers le système capillaire par l'effet de la nutrition et des sécrétions, la proportion des gaz dissous doit y aller en augmentant, surtout celle de l'acide carbonique et de l'azote ; car l'oxigène devra au contraire y diminuer, puisqu'il est probable que lorsque le sang artériel a été transformé en sang veineux, l'oxigène dissous réagira, au moins en partie, sur le carbone de ce dernier, et donnera naissance à une nouvelle quantité d'acide carbonique ; ce qui augmentera d'autant la proportion de ce gaz dissous dans le sang veineux.

Plusieurs physiologistes ont cru qu'il fallait nécessairement admettre que l'acide carbonique exhalé dans la respiration était formé en grande partie dans le tissu capillaire de nos organes, parce qu'on voit, disent-ils, qu'il s'exhale de l'acide carbonique non-seulement à la surface du poumon, mais aussi à la surface de la peau, et parce qu'on trouve dans le sang veineux assez d'acide carbonique pour rendre raison, comme l'observe G. Magnus (*Annalen von Poggendorff*, tom. XL, pag. 605), de celui qui est expiré dans la respiration. Mais il est évident que si, comme on ne saurait en douter, le sang artériel contient beaucoup d'acide carbonique en dissolution, il est clair qu'il pourra en laisser échapper dans son trajet par une véritable perspiration, de même qu'il laisse échapper de l'azote qu'il tient aussi en dissolution, et le dégagement de ces deux gaz sera d'autant plus inévitable, qu'une partie du sang s'incorporant à nos organes dans l'acte de la nutrition ou étant décomposée par les diverses sécrétions, doit alors laisser échapper les gaz qui s'y trouvaient dissous. Rien jusqu'ici ne semble donc requérir l'intervention des forces vitales dans la partie chimique de l'acte respiratoire. On m'objectera sans doute que des physiologistes ont placé des animaux dans une atmosphère d'azote ou d'hydrogène, et qu'ils ont encore continué pendant quelque temps à

expirer de l'acide carbonique, quoiqu'il n'y ait pas eu de l'oxigène présent pour s'unir au carbone du sang. Mais sans tenir compte de l'air atmosphérique qui était resté dans les poumons de ces animaux au moment où on les à plongés dans l'atmosphère artificielle, ne suffit-il pas de considérer que le sang veineux contient en dissolution beaucoup d'acide carbonique, de même que de l'azote et un peu d'oxigène, pour concevoir qu'il doit laisser exhaler les deux premiers gaz à la surface du poumon, comme il les exhale à la surface de la peau? toutefois l'acide carbonique ainsi exhalé ne formera jamais qu'une petite partie de celui qui est produit dans l'acte de la respiration.

On objecte encore que l'acide carbonique produit dans la respiration ne représente pas tout l'oxigène qui à disparu; mais les analyses comparatives du sang artériel et du sang veineux dues à MM. Macaire et Marcet, ont montré que le premier contenait non-seulement moins de carbone, mais aussi plus d'oxigène que le second : de sorte qu'il faut admettre qu'une partie de l'oxigène inspiré s'unit au sang en nature; ce qui explique comment il se fait que tout l'oxigène absorbé dans la respiration n'est pas remplacé par de l'acide carbonique. Cette dernière circonstance avait, comme on sait, conduit Lavoisier à la conclusion qu'une partie de l'oxigène s'unissait à de l'hydrogène du sang pour produire de l'eau; mais cette opinion n'est plus admissible de nos jours, et on attribue avec raison toute l'humidité expirée à une simple exhalaison ou perspiration de l'eau naturellement contenue dans le sang, comme il s'en exhale à la surface de la peau.

Tout concourt donc à montrer que la transformation du sang veineux en sang artériel dans l'acte de la respiration est un phénomène purement chimique, dans lequel le sang se dépouille d'une partie de son carbone aux dépens de l'oxigène atmosphérique, et s'unit en outre à une petite portion de ce dernier, qui lui reste combinée et contribue sans doute à son changement de couleur et de propriétés.

La théorie de la chaleur animale est si intimement liée à celle de la respiration, qu'il n'est pas surprenant que ceux qui n'ont voulu voir dans celle-ci qu'une fonction *vitale*, c'est-à-dire entièrement différente

des actions chimiques ordinaires, n'ont pu se faire à l'idée que la chaleur animale ne serait qu'un effet des combinaisons chimiques, qui s'opèrent dans l'acte de la respiration. Les chimistes considérant l'intime liaison qui existe entre ces deux phénomènes, liaison qui est telle que là où il n'y a pas de respiration, il n'y a pas de chaleur animale proprement dite, et que là où elle est la plus active, cette chaleur est aussi la plus développée, ont dû nécessairement soupçonner que la respiration devait être la source de la chaleur animale. Et en effet nous avons vu que, dans la respiration, l'oxigène qui disparaît se combine, pour la majeure partie, avec du carbone du sang noir; d'où de l'acide carbonique, dont la plus grande partie est expirée et dont l'autre reste dissoute dans le sang, et donne lieu ainsi aux exhalaisons de ce gaz que nous voyons se faire soit à la surface de la peau, soit à l'intérieur du canal digestif. Or cette production d'acide carbonique dans les poumons est un phénomène purement chimique, puisqu'il se manifeste aussi en soumettant le sang hors du corps de l'animal à l'action de l'oxigène; nous pouvons donc l'assimiler à l'action de l'oxigène sur les huiles siccatives, sur le foin humide entassé dans un endroit chaud, etc., et comme dans ces derniers cas l'absorption de l'oxigène et la formation de l'acide carbonique, qui en résulte, produisent de la chaleur, il est indubitable que la respiration doit en produire également. Cette chaleur sera non-seulement en raison de l'acide carbonique produit, mais aussi en raison de la portion d'oxigène qui, comme nous l'avons vu plus haut, se combine au sang en nature. Cependant il résulte des expériences de MM. Dulong et Desprez que la chaleur propre des animaux est plus forte environ d'un quart ou d'un cinquième que celle que le calcul indique comme pouvant résulter des combinaisons produites par l'oxigène atmosphérique dans l'acte de la respiration; mais le reste de la chaleur peut être fourni par les combinaisons chimiques qui se font dans l'acte de la nutrition, et encore par les contractions musculaires qui, d'après des expériences de M. Becquerel, produisent de la chaleur.

La production de la chaleur dans l'économie animale n'est donc pas

une fonction spéciale, que les physiologistes appellent à tort la *calorification;* c'est le résultat de diverses autres fonctions. Les physiologistes qui en ont voulu faire une fonction particulière dont ils placent le siége dans tous les organes, et qu'ils subordonnent, en quelque sorte, à la nutrition, ont objecté à l'explication des chimistes que si les poumons étaient le siége principal et presque exclusif du développement de la chaleur animale, ils devraient se trouver à une température plus élevée que le reste du corps, ils devraient presqu'être brûlés. Mais cette objection tombe dès que l'on songe que la combustion du carbone du sang dans l'acte de la respiration n'est pas une combustion vive et rapide, mais une combustion lente, analogue à celle que subit le carbone des huiles siccatives à l'air; elle disparaît surtout en songeant à l'extrême rapidité de la circulation, qui est telle que dans un cheval sain, le sang ne met que 20 à 30 secondes de temps pour parcourir le système circulatoire depuis la veine jugulaire gauche jusqu'à la veine jugulaire droite correspondante. Cette grande rapidité de la circulation nous explique comment il se fait que la chaleur animale, quoique développée dans le poumon, ne pourrait s'y concentrer, mais qu'elle doit se répandre ou se disséminer presque uniformément dans toutes les parties du corps. Et en effet, le sang qui éprouve l'aération, ou, si l'on veut, la combustion lente dans le poumon, ne reste qu'un instant infiniment court en contact avec cet organe; il ne peut donc lui céder que très-peu du calorique qu'il a développé, et il est d'ailleurs suivi immédiatement par du sang frais qui, se renouvelant continuellement et avec une extrême rapidité dans le poumon, empêche la chaleur de s'y accumuler. Il résulte aussi de là que le sang artériel doit avoir à peu près partout la même température, puisqu'il est contenu, pour ainsi dire, dans un même vaisseau, et que la rapidité avec laquelle il s'y meut doit donner à toute la masse liquide une même température : car le sang revenant au poumon au bout de 20 secondes au plus tard, et n'ayant été en contact, dans son trajet, qu'avec des corps qui sont faiblement conducteurs du calorique, n'aura pas pu se refroidir dans cet intervalle d'une manière très-sensible. Aussi le sang veineux n'est-

il que d'un degré plus froid que le sang artériel, ainsi qu'il résulte des expériences de M. Becquerel, qui ont été faites avec le plus grand soin. Puis donc que le sang, soumis toutes les vingt secondes à l'action comburante de l'oxigène dans le poumon, doit conserver une température plus ou moins élevée, et presqu'uniforme dans tout son cours, il est certain que les organes qu'il parcourt sans interruption doivent se mettre en équilibre de température avec lui, et présenter par conséquent aussi une température à peu près uniforme. C'est donc la circulation qui opère la diffusion du calorique développé dans les poumons par la respiration et qui le transmet à toutes les parties du corps. Aussi là où la respiration n'est pas accompagnée de circulation, elle ne produit qu'une chaleur locale : témoin la fleur de divers arums qui, au moment où elle consume beaucoup d'oxigène qu'elle remplace par de l'acide carbonique, nous montre une température bien plus élévée que celle du reste de la plante et de l'air environnant, et cette chaleur locale est si bien le produit de la combustion du carbone de la fleur par l'oxigène de l'air, ou de la formation de l'acide carbonique, qu'elle augmente, diminue et s'arrête avec elle. La nature nous montre encore ici que le phénomène chimique de la respiration ne pourrait se faire sans développement de chaleur; ce qui confirme l'opinion des chimistes que c'est à cette fonction qu'il faut attribuer principalement la chaleur propre des animaux.

Tous les phénomènes relatifs à la chaleur animale s'expliquent d'ailleurs parfaitement dans cette manière de voir, et nullement dans celle de certains physiologistes qui veulent attribuer la production de la chaleur animale à chaque organe en particulier, et la rattacher à la nutrition et à je ne sais quelle influence nerveuse; car s'il en était ainsi, le sang recevant sa chaleur des organes qu'il traverse, au lieu de leur communiquer la sienne, devrait être aussi chaud dans le système veineux que dans le système artériel, ce qui n'est pas; il devrait être plus chaud dans les petites ramifications, où ses points de contact avec les organes sont plus multipliés que dans les gros troncs, ce qui est également faux. La nutrition dans l'économie animale est d'ailleurs un

phénomène trop variable pour qu'elle puisse donner lieu à une calorification presque constante; et comment se ferait-il dans ce cas que les animaux à sang froid, chez qui la nutrition et l'action nerveuse ne s'exercent pas moins que chez les animaux à respiration parfaite, ne nous montrent pas, comme eux, une chaleur propre bien sensible? comment se ferait-il que dans la fièvre et dans diverses maladies, où la nutrition est entravée ou presque nulle, la chaleur animale soit encore au moins aussi élevée que dans l'état sain?

Si c'est dans les poumons que se développe presque toute la chaleur animale, qui est transportée de là par le sang dans toutes les parties du corps, il est clair que la température de ces dernières sera toujours dépendante de celle du sang qui leur arrive et de la masse de ce liquide qui les traverse en un temps donné; c'est précisément ce que l'on observe. Ainsi, comme le sang se refroidit légèrement dans son trajet à partir du lieu où il a subi l'influence de l'oxigène, il en résulte que les parties les plus éloignées du poumon et du cœur, telles que les extrémités du corps, sont un peu plus froides que les autres. Cette différence est d'autant plus sensible que la circulation est plus lente et la masse de sang moins considérable, parce qu'alors le sang sera refroidi davantage avant d'être arrivé aux extrémités du corps : aussi les extrémités et la périphérie du corps sont d'autant plus chaudes que la circulation est plus rapide, et *vice versâ :* voilà pourquoi chez les jeunes gens, elles le sont plus que chez les vieillards; voilà pourquoi encore leur température est plus élevée, après un violent exercice, après la prise de boissons spiritueuses et dans l'exacerbation fébrile. En général, l'état de la chaleur des extrémités pourrait servir d'indice à celui de l'activité de la circulation ; mais ici il ne faut pas seulement avoir égard à la *vitesse* de la circulation, mais aussi à la *quantité de sang* que les artères apportent en un temps donné aux organes; car c'est de ces deux élémens que dépend la masse de sang qui est à chaque instant en contact avec les organes, et c'est ce sang qui leur communique sa chaleur : aussi lorsque le pouls est très-petit, quoiqu'il soit fréquent, la chaleur animale n'en est pas pour cela plus grande. En général cepen-

dant lorsque la circulation et avec elle la respiration sont notablement accélérées, la chaleur animale se trouve augmentée, et c'est là ce qui constitue la chaleur fébrile.

On conçoit aussi, d'après ce que nous venons de dire, que tout ce qui déterminera l'afflux du sang dans une partie éloignée du centre circulatoire, doit en élever nécessairement la température et la porter même jusqu'au degré de celle du centre circulatoire lui-même; c'est ce qui arrive dans les inflammations des membres, et comme l'individu n'est point habitué à éprouver une telle chaleur dans ces parties, et que leur sensibilité est d'ailleurs exaltée par l'état inflammatoire, il y éprouve une sensation de chaleur supérieure à celle du centre circulatoire lui-même, quoique le thermomètre que l'on y applique ne s'élève guère au delà de cette dernière.

Les principales variations que nous présente la chaleur animale dépendent donc de celles que nous offre la circulation soit générale, soit locale : elles dépendent aussi nécessairement de l'état de la respiration; et quant aux anomalies que l'on y remarque parfois et qu'il est difficile de rattacher aux deux fonctions précédentes, on peut les expliquer par des changemens survenus dans la nutrition, ou autres actions chimiques des organes, qui concourent aussi, comme nous l'avons vu, pour un cinquième au moins à la production de la chaleur animale.

Concluons donc que la principale source de la chaleur animale réside dans le poumon; qu'elle est le résultat des combinaisons chimiques qui s'y opèrent dans l'acte de l'hématose, que par conséquent l'action vitale n'y concourt que d'une manière indirecte et surtout pour autant qu'elle influe sur la nutrition qui contribue aussi, pour une certaine partie, à la chaleur animale. L'hématose ou l'artérialisation du sang veineux est encore une action chimique à laquelle l'influence nerveuse ne concourt qu'indirectement et pour autant qu'elle permet ou empêche le contact du sang noir avec l'air propre à l'artérialiser. C'est ainsi, par exemple, que la section des nerfs vagues empêche ou entrave la respiration soit en déterminant l'engorgement du poumon, soit en paralysant, en quelque sorte, les vésicules aériennes de cet

organe, qui doivent probablement se contracter pour expulser le gaz qui s'y trouve; sans cela celui-ci n'étant pas renouvelé, la stagnation de l'air altéré par l'hématose doit s'opposer à la libre continuation des phénomènes chimiques de la respiration.

FIN.

MONOGRAPHIE

DES

BRACONIDES DE BELGIQUE,

PAR

C. WESMAEL,

PROFESSEUR A L'ATHÉNÉE ROYAL DE BRUXELLES.

(SUITE.)

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

Parmi les inexactitudes qui peuvent s'être glissées dans les deux premières parties de cet ouvrage, il en est une qu'il importe surtout de signaler ici. J'ai dit (page 9 de l'introduction à la première partie) que « au caractère emprunté de l'absence de la deuxième nervure ré- » currente, les braconides en joignent un autre, que je regarde » comme presque aussi général : c'est *le défaut d'articulation* entre » le deuxième et le troisième segment dorsal de l'abdomen. » J'aurais dû dire : c'est le défaut d'articulation *diarthrodiale*, etc. En effet, s'il est vrai que, dans un certain nombre de cas, le deuxième et le troisième segment soient si intimement unis qu'on ne distingue entre eux presque aucune trace d'articulation, il est également vrai, d'un autre côté, que, très-souvent, cette articulation existe très-distinctement, mais sans être de nature à permettre quelque flexion.

M. Straus-Durkheim, dans son bel ouvrage sur l'anatomie du hanneton, a proposé [1] une nomenclature pour les diverses sortes d'articulations du corps des insectes. Quoique cette nomenclature ne soit pas sans défauts, je l'emploierai à l'avenir, lorsque je la croirai propre à faciliter l'indication des caractères.

En appliquant cette nomenclature aux articulations dorsales des segmens de l'abdomen chez les braconides, on peut dire : 1° que le

[1] Page 47—50.

premier segment est uni au second par articulation *linéaire;* 2° que le second segment est uni au troisième, tantôt par une *suture* plus ou moins profonde, quelquefois très-superficielle, tantôt par *coalescence* [1]; 3° que le troisième segment est uni au quatrième, de même que les suivans entre eux, par articulation *écailleuse* [2].

Je termine cet avertissement en prévenant que, dans le restant de cette Monographie, chaque fois que la *suture* entre le deuxième et le troisième segment aura disparu, ou qu'il n'y en aura que de très-faibles vestiges et seulement sur les bords, je décrirai ces deux segmens comme n'en formant qu'un; chaque fois au contraire qu'il y aura une *suture* entre ces deux segmens, je les décrirai comme deux segmens distincts, et je nommerai leur articulation *suturiforme* (*junctura suturiformis*). Quant au motif qui m'avait engagé d'abord à regarder, dans tous les cas, les deux portions unies par cette suture, comme deux divisions d'un seul et même segment, il dérivait surtout de la considération suivante : On est si accoutumé à voir les segmens abdominaux des hyménoptères se mouvoir l'un sur l'autre, que l'idée de *mobilité* semble, dans ce cas, inséparable de l'idée de *segmentation,* et qu'on est facilement porté à croire que deux portions abdominales contiguës ne constituent deux segmens, que pour autant qu'elles sont mobiles l'une sur l'autre. Ce qui m'a conduit à changer d'opinion, c'est que, dans le plus grand nombre de cas, on distingue sous le ventre une suture correspondant à la suture dorsale, ce qui prouve que celle-ci est tout autre chose qu'une simple strie transversale.

[1] J'emploie ce mot *coalescence* pour désigner le cas où les deux segmens sont confondus sans qu'il y ait de traces de suture.

[2] M. Straus-Durkheim a eu tort, selon moi, d'employer à la désignation d'une des articulations les plus mobiles, une qualification consacrée depuis long-temps, dans l'anatomie des vertébrés, à un genre d'articulation synarthrodiale.

MONOGRAPHIE

DES

BRACONIDES DE BELGIQUE.

BRACONIDES ENDODONTES.

(SUITE.)

Quatrième Groupe.

CYCLOSTOMES.

Le quatrième et dernier groupe de mes braconides endodontes, les cyclostomes, se distingue nettement des trois groupes précédens par l'ouverture circulaire ou subcirculaire de la bouche, comprise entre les mandibules et une échancrure du bord antérieur de la tête.

Les cyclostomes diffèrent en outre 1° des cryptogastres, en ce que les segmens dorsaux de leur abdomen ne sont jamais réunis en forme de carapace; 2° des arcolaires, en ce que les ocelles sont tou-

jours situés à une distance notable du bord postérieur du vertex; en ce que celui-ci est droit ou à peine un peu cintré au milieu; enfin en ce que la deuxième cellule cubitale, lorsqu'il y en a trois, est toujours grande, en parallélogramme ou en trapèze.

Je partage les braconides cyclostomes en treize genres dont le tableau suivant résume les caractères.

TABLEAU SYNOPTIQUE

DES GENRES DE BRACONIDES CYCLOSTOMES.

Les 2 cellules discoïdales supérieures de niveau à la base.	Nervure parallèle non interstitiale.	1er article des tarses de derrière moins long que les 4 suivans réunis.	3me article des antennes plus long que le second			BRACO.
			2me et 3me article des antennes égaux			COELOIDES.
		1er article des tarses de derrière 2 fois aussi long que les 4 suivans réunis				HISTEROMERUS.
	Nervure parallèle intersticiale.					HORMIUS.
Cellule discoïdale interne, plus courte à la base que l'externe.	Tête plus large que longue	Nervure parallèle intersticiale (antennes de 12 articles).				PENECERUS.
		Nervure parallèle non intersticiale	2e cellule cubitale en trapèze.	Palpes filiformes	Ouverture de la bouche circulaire.	EXOTHECUS.
					Ouverture de la bouche lunulée.	DIRAPHUS.
				3me article des palpes maxillaires sécuriforme		PELECYSTOMA.
			2me cellule cubitale en carré ou en rectangle.	Abdomen non comprimé		ALEIODES.
				Abdomen comprimé		PETALODES.
	Tête aussi longue que large.	3 cellules cubitales	Abdomen sessile			ISCHIOGONUS.
			Abdomen longuement pétiolé.			SPATHIUS [1].
		2 cellules cubitales				ANISOPELMA.

[1] Chez les *Spathius*, les deux cellules discoïdales supérieures sont assez souvent de niveau à la base. Il est d'ailleurs facile de les distinguer de tous les autres Cyclostomes, à l'inspection seule du long pétiole de leur abdomen.


NATURAL HISTORY

XXVII. G. BRACO.

BRACO partim Fab. Panz. Illig. Jur. Lat. Spin. N. ab Es. — *ICHNEUMON partim* Lin. Geoff. Vill. Oliv. Scop. Schrank. Ross. Christ. Schoef. Cuv. Lam. Walck.

Tête transverse. — Front plan.

Abdomen sessile, ovale. — Articulation suturiforme bien distincte.

Tarière saillante, de longueur variable.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales; la première reçoit la nervure récurrente; la deuxième trapéziforme. — Cellules discoïdales supérieures de niveau à la base. — Nervure parallèle non intersticiale.

Caput transversum. — Frons plana.

Abdomen sessile, ovale. — Junctura suturiformis valde distincta.

Terebra exserta, longitudine varia.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus; prima excipit nervum recurrentem; secunda trapeziformis. — Cellulæ discoïdales superiores basi æquales. — Nervus parallelus non intersticialis.

Le genre de cyclostomes dont les bracons se rapprochent le plus, est celui des *cœloïdes* dont ils se distinguent d'ailleurs facilement par leur front dont la surface est plane, et par leurs antennes, dont le troisième article est plus long que le second.

Les bracons ont les palpes peu allongés, les maxillaires de cinq articles, les labiaux de trois, les mandibules amincies vers l'extrémité et bidentées. La surface dorsale du premier segment de l'abdomen est presque plane, ordinairement lisse, concave à la base, jamais surmontée de carènes à la base ou dans le milieu. Après la mort, ce segment prend, au moins chez les femelles, une direction ascendante, et fait un angle droit ou aigu avec le reste de l'abdomen. Cette disposition est due à ce que, probablement, l'articulation linéaire

du premier segment sur le second est de nature à permettre des mouvemens plus étendus que chez la plupart des autres genres. L'articulation suturiforme est tantôt droite, tantôt faiblement ou fortement sinuée, tantôt lisse, souvent ponctuée ou crénelée. Les pieds sont généralement assez grêles avec les hanches de derrière ovoïdes

Je n'ai eu l'occasion d'observer les métamorphoses d'aucune espèce de bracons. Je soupçonne que leurs larves vivent généralement dans le corps des larves de coléoptères. A l'état parfait, on les trouve sur les fleurs en ombelle, ou sur les feuilles des végétaux peu élevés, ou sur le tronc des vieux arbres.

Le genre bracon, tel que je l'ai circonscrit, se compose encore de nombreuses espèces dont le signalement présente de grandes difficultés. J'ai cherché à en faciliter l'étude au moyen de quelques divisions dont voici le résumé :

I.

Deux faisceaux de poils dirigés en avant, au-dessus de l'ouverture de la bouche. Extrémité de la cellule radiale éloignée du bout de l'aile.

1. B. Nominator.

II.

Pas de faisceaux de poils au-dessus de l'ouverture de la bouche. Extrémité de la cellule radiale peu éloignée du bout de l'aile.

A.

Abdomen, à partir de la base du second segment, n'étant jamais complétement lisse; quelquefois presque entièrement chagriné ou finement rugueux; ayant toujours au moins quelques petites rides au milieu de la base du second segment.

a.

Articulation suturiforme de l'abdomen, sinuée ou anguleuse dans le milieu.

+

Tous les segmens de l'abdomen finement chagrinés ou pointillés.

2. B. Pectoralis.
3. B. Lætus.
4. B. Scutellaris.
5. B. Minutator.

+ +

Quatrième segment de l'abdomen et les suivans, et même presque toujours le troisième, entièrement lisses.

*

Second segment de l'abdomen sans impressions longitudinales près des côtés.

6. B. Immutator.
7. B. Fortipes.
8. B. Nigricollis.
9. B. Guttiger.
10. B. Breviusculus.

* *

Second segment marqué, près de chaque bord latéral, d'une légère impression longitudinale qui part de la base.

11. B. Megapterus.

b.

Articulation suturiforme de l'abdomen, droite dans le milieu.

×

Deuxième cellule cubitale n'ayant qu'environ la moitié de la longueur de la troisième (l'une et l'autre mesurées sur le cubitus).

12. B. Brevicornis.
13. B. Stabilis.

× ×

Deuxième cellule cubitale de même longueur environ que la troisième.

○

Métathorax parcouru longitudinalement dans le milieu, d'un bout à l'autre, par une ligne élevée (quelquefois cependant cette ligne est effacée).

14. B. Fulvipes.
15. B. Longicollis.
16. B. Subcylindricus.
17. B. Satanas.
18. B. Fuscicoxis.

○ ○

Métathorax jamais caréné dans toute sa longueur.

—

Antennes toutes noires.

△

Palpes noirs ou noirâtres.

19. B. Variegator.
20. B. Nigratus.
21. B. Erraticus.
22. B. Nigriventris.
23. B. Roberti.
24. B. Superciliosus.

△ △

Palpes testacés.

25. B. Mediator.
26. B. Fuscipennis.
27. B. Larvicida.
28. B. Tenuicornis.

— —

Antennes noires avec la base testacée (palpes testacés).

29. B. Picticornis.
30. B. Titubans.

B.

Abdomen, à partir de la base du second segment, complétement lisse.

a.

Palpes testacés.

31. B. Regularis.
32. B. Discoïdeus.
33. B. Colpophorus.

b.

Palpes noirs.

+

Yeux saillans latéralement (tête insensiblement rétrécie derrière les yeux).

34. B. Peroculatus.

+ +

Yeux sans saillie latérale notable.

□

Tête subcubique.

35. B. Caudiger.
36. B. Piger.

□ □

Vertex beaucoup plus large qu'épais (transverse).

37. B. Urinator.
38. B. Dichromus.
39. B. Maculiger.
40. B. Bipartitus.
41. B. Præcox.
42. B. Variator.
43. B. Anthracinus.
44. B. Parvulus.
45. B. Obscurator.
46. B. Bisignatus.
47. B. Terebella.
48. B. Oostmaeli.

I.

Deux faisceaux de poils dirigés en avant, au-dessus de l'ouverture de la bouche. — Extrémité de la cellule radiale éloignée du bout de l'aile.

1. B. Nominator. *Fab.*

Pilorum fasciculo conico supra os utrinque; metathorace punctulato; rufus (capite et prothorace flavis ♂), capitis thoracis pedumque picturis, abdominis segmento primo disco, secundo macula, sequentibus plus minus, nigris. Alis saturate fuscis, litura hyalina; cellula radiali parvula, procul ab apice alæ clausa. (Terebra corpore longiore ♀.) ♂ 2 ½ *li.* — ♀ 3 ¾ *li.*

Ichneumon Nominator. *Fab.* Ent. Syst. 93. 155.
Braco Nominator. *Fab.* Syst. Piez. 104. 8.
Ichneumon Nominator. *Coqueb.* Illust. Icon. I. t. 4. f. 2.
? Ichneumon Nominator. *Panz.* Fau. Germ. 79. 10.
Braco Nominator. *Panz.* Krit. Rev. 76.
Braco Nominator. *Spin.* Ins. Lig. fasc. 3. 59. 2.
Bracon Nominator. *N. ab Es.* 1. 109. 67.

La femelle a les antennes noires, de la longueur de la moitié du corps (de 48-51 articles); la tête, les palpes et les mandibules sont d'un fauve clair; celles-ci sont noires à l'extrémité; au-dessus de l'ouverture de la bouche, il y a de chaque côté un faisceau de poils noirâtres, conique, dirigé en avant. L'espace occupé par les ocelles est noir, anguleux de chaque côté; cette couleur se prolonge ordinairement en avant, en une bande assez large, jusqu'à la base des antennes, et en arrière, en une ligne étroite, jusqu'à l'occiput. Celui-ci est souvent marqué de chaque côté, à peu de distance du centre, de deux taches allongées noires. Le prothorax est fauve avec une tache noire de chaque côté par devant. Les épaules sont fauves. Le dos du mésothorax est fauve, avec une tache presque triangulaire noire au milieu du bord antérieur, et une tache très-allongée noire, de chaque côté, contiguë aux ailes; l'écusson est fauve; la poitrine et les flancs sont noirs; au bas des flancs on distingue ordinairement une très-petite tache fauve. Le méta-

thorax est noir, finement et vaguement ponctué sur le dos, où il offre aussi quelques petites rugosités. Le premier segment de l'abdomen est noir avec tous les bords fauves; les bords latéraux sont carénés, séparés, par un sillon, du disque qui est rugueux. Le second segment est fauve, avec une tache noire allongée dans le milieu; il est couvert de rides longitudinales et marqué en outre, de chaque côté, d'une impression un peu arquée qui part de la base. L'intersection suturiforme est droite, crénelée. Le troisième segment est aussi marqué de rides longitudinales à la base. Le quatrième segment est fauve avec une bande transversale noire, abrégée sur les côtés, quelquefois partagée en deux taches, et placée un peu avant l'extrémité. Les segmens suivans sont fauves avec une bande transversale noire plus ou moins distincte. Le ventre est entièrement fauve. La tarière est d'un quart plus longue que le corps, fauve, avec les valves noires. Les pieds de devant sont fauves avec un point noir sur les hanches au côté antérieur; les tarses sont obscurs vers l'extrémité. Les pieds du milieu sont fauves, avec les hanches, le premier article des trochanters et les tarses noirs; les pieds de derrière sont noirs avec le second article des trochanters, les cuisses et la base des jambes fauves. Les ailes sont noirâtres avec une ligne anguleuse transparente vis-à-vis du stigmate et une autre petite ligne transparente sur la nervure postérieure de la deuxième cellule cubitale. La cellule radiale se termine bien avant l'extrémité de l'aile.

Le mâle a les antennes de la longueur des trois quarts du corps, noires (de 40-42 articles). Sa tête est jaune avec le vertex et l'occiput noirs. Le prothorax est jaune avec une tache noire de chaque côté par devant. Les épaules sont jaunes. Le mésothorax est noir avec deux lignes longitudinales fauves sur le dos, lesquelles se réunissent au devant de l'écusson. L'écusson est noir, entouré par derrière d'une ligne fauve. Le métathorax est noir, légèrement ponctué. Le premier et le second segment de l'abdomen sont colorés et conformés comme chez la femelle. Le troisième segment est entièrement couvert de rides longitudinales. Le quatrième segment est fauve, ordinairement

avec une bande transversale noire ou noirâtre près du bord postérieur; sa surface est couverte de rides longitudinales. Les segmens suivans sont noirs, tantôt en entier, tantôt avec une étroite bordure fauve sur les côtés et à l'extrémité. Les pieds sont colorés comme ceux de la femelle, mais les hanches de devant n'ont pas de tache noire, celles du milieu n'ont que peu de noir à la base, et le premier article des trochanters des quatre pieds postérieurs est seulement noir ou noirâtre au-dessus. Le dernier article des tarses de la première paire manque de crochets.

J'ai pris quatre mâles et trois femelles de cette espèce aux environs de Charleroi sur des fleurs en ombelle.

Observation. — Je cite avec doute la figure donnée par Panzer, parce qu'elle représente une sorte de monstre ayant le corps d'un bracon et les ailes d'un ichneumon.

II.

Pas de faisceaux de poils au-dessus de l'ouverture de la bouche. — Extrémité de la cellule radiale peu éloignée du bout de l'aile.

A.

Abdomen, à partir de la base du second segment, n'étant jamais complétement lisse; quelquefois presque entièrement chagriné ou finement rugueux; ayant toujours au moins quelques petites rides au milieu de la base du second segment.

a.

Articulation suturiforme de l'abdomen, sinuée ou anguleuse dans le milieu.

+

Tous les segmens de l'abdomen finement chagrinés ou pointillés.

2. B. Pectoralis. *Mihi.* ♀.♂.

Testaceus, antennis et pectore nigris; alis subhyalinis, stigmate pallido; abdominis dorso toto ruguloso; junctura suturiformi lata, profonde crenata, valde bisarcuata (terebra longitudine fere corporis, ♀) $1\frac{1}{4}$-$1\frac{1}{2}$ *li.*

Var. 1. ♀. *Signaturis dorsalibus mesothoracis, metathoracis et baseos abdominis, nigris.*

La femelle a les antennes entièrement noires, un peu moins lon-

gues que le corps (de 26-29 articles). Les palpes sont noirs ou noirâtres. La tête, le thorax, l'abdomen et les pieds sont testacés, excepté la poitrine qui est noire, et les quatre tarses postérieurs qui sont noirâtres. Le thorax est en ovale court; le métathorax est court, convexe, lisse; tout le dos de l'abdomen est rugueux, un peu mat; l'intersection suturiforme est large, profondément crénelée et fortement arquée de chaque côté. La tarière est aussi longue que le thorax et l'abdomen. Les ailes sont presque transparentes; le stigmate est d'un blanc jaunâtre, assez vaguement circonscrit au côté interne, surtout vers la base, à cause de l'absence de nervure en cet endroit.

Le seul mâle que je possède diffère de la femelle par ses palpes qui sont d'un testacé très-légèrement obscur.

Chez une femelle, il y a au devant de l'écusson, de chaque côté, une tache noire; les bords latéraux de l'écusson, la partie dorsale de la suture qui unit le mésothorax au métathorax, et une tache à l'extrémité de celui-ci, sont également noirs; le contour du premier segment de l'abdomen est noirâtre, ainsi que le milieu de la base du second.

Les quatre individus que je possède viennent des environs de Liége. Un mâle et une femelle m'ont été envoyés par M. Robert, et deux autres femelles par M. Carlier.

3. B. Lætus. *Mihi.* ♀.

Testaceus, antennis, macula occipitis, pectore, metathoracis dorso, et abdominis segmento primo, nigris; alis hyalinis, stigmate fuscotestaceo; abdominis dorso toto ruguloso; junctura suturiformi lata, profunde crenata, valde bis arcuata; terebra longitudine abdominis, ♀. 1¼ *li.*

Cette espèce, qui ressemble beaucoup à la précédente, en diffère essentiellement : 1° par la forme de la tête qui, mesurée dans son diamètre antéro-postérieur, est notablement plus mince; 2° par les dimensions de la tarière qui est beaucoup plus courte; 3° les pieds et les ailes sont aussi moins allongés.

Les antennes sont entièrement noires (de 26 articles). Toutes les

parties de la bouche, la tête, le thorax, l'abdomen et les pieds sont testacés, excepté une tache au milieu de l'occiput, le dessous et le dos du mésothorax et le premier segment de l'abdomen qui sont noirs. La surface dorsale de l'abdomen est finement rugueuse, un peu terne, et l'intersection suturiforme distinctement crénelée est fortement arquée de chaque côté : la tarière est à peine un peu plus longue que l'abdomen. Les ailes sont transparentes avec le stigmate d'un testacé obscur, et nettement circonscrit dans tout son contour.

La seule femelle que je possède m'a été envoyée des environs de Liége par M. Carlier.

4. B. Scutellaris. *Mihi.* ♀.

Niger, ore, facie, orbitis late, thoracis picturis, scutello, abdominis marginibus, ventre, pedibusque testaceis; abdominis dorso subtiliter ruguloso; junctura suturiformi crebre crenulata, bisarcuata; alis subfuscis; terebra longitudine abdominis, ♀. 1¾ *li.*

Les antennes sont à peine de la longueur des trois quarts du corps (de 21 articles), un peu épaisses, ferrugineuses avec le premier article noirâtre, ou entièrement noirâtres. Les palpes, les mandibules et la tête sont testacés, avec l'espace occupé par les ocelles et l'occiput noirs. Le prothorax est noir. Le mésothorax est noir avec les épuales, les flancs, deux lignes longitudinales sur le dos et l'écusson fauves. Le métathorax est court, convexe, lisse, noir, avec les flancs fauves. L'abdomen a le dos noir avec des taches fauves ou testacées, plus ou moins grandes, sur chaque bord latéral, lesquelles sont isolées lorsqu'elles sont petites, et sont réunies quand elles sont plus étendues; le cinquième et le sixième segment sont quelquefois entièrement fauves. La surface dorsale de l'abdomen est finement rugueuse, excepté sur les bords latéraux qui sont lisses. L'intersection suturiforme est arquée de chaque côté et crénelée. Le ventre et les pieds sont testacés; les jambes de derrière sont légèrement obscures vers l'extrémité. La tarière est de la longueur de l'abdomen. Les ailes ont une très-légère

teinte obscure; le stigmate est d'un testacé pâle, ou un peu sombre.

J'ai pris une femelle de cette espèce pendant le mois de mai aux environs de Bruxelles; une autre m'a été envoyée des environs de Liége par M. Robert.

Observation. — Cette espèce paraîtrait avoir assez d'analogie avec le *Braco Intercessor* de M. Nees ab Esenbeck (1. 71. 31.); mais outre quelques différences de couleur et de taille, il résulte de la description du *B. Intercessor* qu'il a le dos de l'abdomen couvert de petits points enfoncés, tandis que chez le *B. Scutellaris*, on n'y distingue que de fines rugosités.

5. B. Minutator.

Niger, orbitis interdum, abdominis marginibus, ventre, tibiisque basi, testaceis; alis saturate fuscis, fascia hyalina; abdomine punctulato-ruguloso; junctura suturiformi valde crenata et bisarcuata; terebra longitudine corporis, ♀. $1\frac{3}{4}$ *li.*

Braco Minutator. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 70. 30.

Le femelle a les antennes, les palpes et la tête noirs; les mandibules sont d'un fauve obscur. Le thorax est noir; le métathorax est lisse, luisant. Le dos de l'abdomen est noir avec les bords latéraux et les trois derniers segmens presque en entier, fauves; sa surface est couverte de petits points enfoncés qui le font paraître légèrement rugueux. Le ventre est testacé. La tarière est de la longueur du corps. Les pieds sont noirs avec la base des jambes et le second article des trochanters testacés. Les ailes sont noirâtres, un peu plus claires vers l'extrémité, avec une ligne anguleuse transparente vis-à-vis du stigmate; celui-ci est noir ainsi que les nervures.

Chez une autre femelle, les mandibules et les orbites sont testacés. Le métathorax a, de chaque côté, trois taches irrégulières fauves, dont une immédiatement derrière la base des ailes postérieures, une seconde un peu en arrière de celle-ci, et une troisième terminale. Outre la base de toutes les jambes, le côté antérieur des jambes de devant et l'extrémité de toutes les cuisses sont testacés.

Cette dernière femelle m'a été envoyée des environs de Liége par M. Robert; la première a été prise aux environs de Bruxelles.

+ +

Quatrième segment de l'abdomen et les suivans, et même presque toujours le troisième, entièrement lisses.

*

Second segment de l'abdomen sans impressions longitudinales près des côtés.

6. B. Immutator. ♂.♀.

Niger. palpis, mandibulis, pedibusque testaceis, coxis posterioribus, tibiisque posticis apice, nigris, femoribus posticis interdum in medio infuscatis; marginibus lateralibus abdominis plus minus testaceis; segmento secundo ruguloso; alis basin versus plus minus infuscatis. (Terebra abdomine paulo longiore, ♀.) ♂. $1\frac{1}{4}$ *li.* ♀. $1\frac{1}{4}$-$1\frac{1}{3}$. *li.*

Bracon Immutator. *N. ab E.* Hym. Ich. Aff. 1. 38. 76.

Var. 1. ♂. *Coxis testaceis, posticis basi nigris.*
Var. 2. ♂.♀. *Minor, abdomine nigro, marginibus interdum concoloribus, ventre basi pallido; pedibus sæpe magis infuscatis. (Terebra abdominis vix longitudine, ♀.)*

La femelle a les antennes noires, de la longueur du corps (de 29-33 articles). La tête est noire avec les palpes et les mandibules testacés. Le thorax est noir; le métathorax est lisse, luisant. Le dos de l'abdomen est noir; les côtés du premier segment sont pâles, au moins vers les angles apicaux; les côtés du second et du troisième segment sont d'un testacé plus ou moins obscur; cette couleur est souvent interrompue de manière à y former deux taches latérales assez confuses. Quelquefois les côtés du quatrième segment et même du cinquième, sont colorés comme les côtés du second. Le second segment est finement rugueux, surtout vers la base. L'intersection suturiforme est un peu sinuée et marquée de très-fines crénelures. La tarière est un peu

plus longue que l'abdomen. Les pieds sont testacés, avec les quatre hanches postérieures et l'extrémité des jambes de derrière noires. Les hanches de devant sont quelquefois noires à la base; les intermédiaires sont quelquefois testacées au bout. Quelquefois le premier article des trochanters de derrière est marqué d'une petite tache noire; il en est parfois en même temps de même de ceux du milieu. Les cuisses de derrière sont quelquefois noirâtres vers le milieu. Les tarses de derrière sont plus ou moins obscurs. Les ailes ont une légère teinte sombre, ordinairement plus foncée depuis la base jusque sous le stigmate. Les nervures et le stigmate sont noirâtres. L'écaille est testacée; la radicule est testacée ou noirâtre.

Chez les deux mâles que je possède, il n'y a quelques rugosités longitudinales que vers le milieu de la base du second segment. Les côtés de ce segment et ceux du troisième sont d'un testacé plus ou moins clair; les suivans sont noirs. Le ventre est noirâtre vers l'extrémité. Les antennes ont 30 articles.

Le mâle de la Var. 1 ne diffère que par la couleur des hanches, dont celles de derrière ont, seules, la base noire.

Les individus que je range sous la Var. 2 sont de plus petite taille, et ont tous le ventre en grande partie noir. La femelle a, aux antennes, quelques articles de moins que les précédentes (24-26). Il n'y a de fauve que sur les côtés du second et du troisième segment, ou seulement du second. Toute la moitié postérieure du ventre est noire. Les hanches de devant sont quelquefois noires, ainsi que les cuisses de derrière, à l'exception de l'extrémité. La tarière est à peine aussi longue que l'abdomen. Chez les mâles, le nombre d'articles des antennes est à peu près le même (22-26). Le dos de l'abdomen est quelquefois coloré comme celui de la femelle, ou bien il est tout noir. Le ventre est noir avec la base testacée. Les rugosités de la base du second segment sont très-peu distinctes. Les hanches de devant sont quelquefois noires comme les suivantes. Souvent, les deux ou les quatre dernières cuisses sont noirâtres vers le milieu; chez d'autres, les quatre premières cuisses sont obscures vers le milieu, celles de derrière

sont noirâtres avec l'extrémité testacée, les quatre premières jambes sont obscures vers le bout et tous les tarses sont obscurs. L'écaille et la radicule des ailes sont toujours noirâtres.

J'ai pris neuf femelles et neuf mâles de cette espèce aux environs de Bruxelles, pendant les mois de mai et de juin. Deux femelles et six mâles appartiennent à la Var. 1.

7. B. Fortipes. *Mihi.* ♀.

Rufus, palpis fuscis, antennis, prothorace antice, pectore, metathoracis dorso, abdominis segmento primo disco, nigris; segmento secundo rimuloso, junctura sutariformi bisarcuata; alis subfuscis, litura hyalina; pedibus crassiusculis; terebra longitudine abdominis, ♀. $1\frac{1}{2}$ *li.*

Les antennes sont noires, un peu plus longues que la moitié du corps (de 31 articles). Les palpes sont noirâtres. Les mandibules sont fauves avec le bout noir. La tête est fauve, notablement épaisse derrière les yeux. Le prothorax est noir avec le bord supérieur fauve. Le mésothorax, y compris l'écusson, est fauve, avec la poitrine noire. Les côtés du métathorax sont fauves, le dos est noir, luisant. Le premier segment de l'abdomen est noir et rugueux dans tout le disque, avec la base fauve, et une bordure latérale étroite d'un testacé pâle. Le reste de l'abdomen et le ventre sont fauves. Le second et le troisième segment sont couverts de rides longitudinales, et leur intersection est fortement arquée de chaque côté. Le quatrième segment et les suivans sont lisses, luisans. La tarière est de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont assez épais, fauves : les hanches de devant et celles du milieu ont une tache noire par devant, et une autre en dessous. Celles de derrière ont tout le côté antérieur noir. L'extrémité des jambes de derrière et les quatre tarses postérieurs sont noirâtres. Les ailes ont une teinte obscure, avec une ligne transparente peu distincte vis-à-vis du stigmate. Elles sont proportionnellement moins grandes que chez la plupart des autres espèces; la cellule radiale a

moins d'étendue et se termine plus loin du bout de l'aile. Le stigmate et les nervures sont noirâtres.

La seule femelle que je possède m'a été envoyée par M. Robert, des environs de Liége.

8. B. Nigricollis. *Mihi.* ♀.

Niger, palpis, genis apice, macula utrinque verticis, pedibus et abdomine testaceis, segmento primo, secundo macula baseos, nigris, maculæ area rugulosa; junctura suturiformi bisarcuata; alis subfuscis; terebra $\frac{2}{3}$ *abdominis,* ♀. $1\frac{1}{2}$ *li.*

Les antennes sont un peu plus courtes que le corps (de 28 articles), noires avec l'extrémité du second article testacée. Les palpes sont d'un testacé pâle. La tête est noire avec l'extrémité des joues testacée et une tache orbitale fauve, de chaque côté sur le vertex. Le thorax est noir; le métathorax est entièrement lisse, luisant. L'abdomen est testacé avec le premier segment noir, et une tache de même couleur au milieu de la base du second. L'espace occupé par cette tache est rugueux. L'intersection suturiforme est assez fortement arquée de chaque côté. La tarière est à peu près de la longueur des deux tiers de l'abdomen. Les pieds sont entièrement testacés. Les ailes ont une légère teinte obscure.

Je ne possède qu'une femelle de cette espèce, qui m'a été envoyée des environs de Liége par M. Robert.

9. B. Guttiger. *Mihi.* ♂. ♀.

Niger, palpis, mandibulisque testaceis, oris hiatu majore solito; pedibus nigro testaceoque variis; abdominis segmento primo lateribus, secundo gutta utrinque pellucida, ventreque pallide flavis, hoc nigro lineato; alis subhyalinis (terebra $\frac{1}{4}$ *abdominis,* ♀*).* $1\frac{1}{3}$ $1\frac{1}{2}$ *li.*

La femelle a les antennes noires, un peu plus courtes que le corps (de 26 ou 27 articles). La tête est noire, avec les mandibules et les

palpes testacés. L'ouverture circulaire de la bouche est notablement plus grande que chez les autres espèces, et la tête, vue par devant, est presque carrée. Le thorax est noir. Le métathorax est luisant et lisse; on y distingue cependant quelquefois les traces de quelques rugosités. Le dos de l'abdomen est noir, avec les bords latéraux du premier segment d'un jaune blanchâtre, et une petite tache arrondie transparente, de même couleur, vers chaque angle apical du second segment. A peu de distance du bord postérieur du troisième, se trouve quelquefois une ligne fauve transversale qui va d'un côté à l'autre; mais le plus souvent, il n'en existe qu'un vestige peu distinct de chaque côté. Le second segment est finement rugueux. L'intersection suturiforme est légèrement arquée de chaque côté et finement crénelée. La tarière est de la longueur du quart de l'abdomen. Le ventre est d'un jaune pâle avec des lignes transversales noires interrompues au milieu. Quant à la couleur des pieds, chez les uns c'est le testacé qui domine, chez d'autres c'est le noir. Chez les premiers, les pieds de devant sont testacés; ceux du milieu le sont aussi, avec les hanches noires en partie, et une raie noire abrégée au côté supérieur des cuisses; les pieds de derrière ont les hanches noires, les cuisses noires avec l'extrémité testacée, les jambes noirâtres vers le bout et les tarses obscurs. Chez ceux qui ont plus de noir, il y a en outre : le premier article de tous les trochanters noir; les cuisses de devant noires au-dessus vers la base, celles du milieu noires avec l'extrémité testacée; toutes les jambes et les tarses plus ou moins obscurs. Les ailes sont transparentes avec une très-légère teinte sombre. L'écaille, la radicule, le stigmate et les nervures sont noirs.

Chez le seul mâle que je possède, il y a, à chaque angle apical du 3me, du 4me, du 5me et du 6me segment, une petite tache de même couleur que celle qui se trouve à chaque angle apical du second, mais beaucoup plus petite. Les pieds sont colorés à peu près comme ceux des femelles chez qui le noir y domine.

J'ai pris trois femelles et un mâle de cette espèce à la fin de mai et dans le courant de juin, aux environs de Bruxelles.

10. B. Breviusculus. *Mihi.* ♀.

Niger, mandibulis, palpis, pedibus, abdominisque tribus prioribus segmentis lateribus, testaceis; coxis posterioribus, tibiisque posticis apice, nigris; alis subhyalinis; terebra longitudine abdominis breviter ovati, ♀. 1 *li.*

La femelle a les antennes un peu plus courtes que le corps, noires, quelquefois avec l'extrême base du premier article et l'extrémité du second testacées. La tête est noire avec les mandibules et les palpes testacés. Le thorax est noir; le métathorax est lisse, luisant. L'abdomen est en ovale court; il est noir sur le dos avec une bordure continue d'un testacé pâle sur les côtés des trois premiers segmens. Le second est très-finement rugueux; l'intersection suturiforme est sinuée et très-finement crénelée. Le ventre est blanchâtre avec la partie postérieure noire, ou avec une tache noire de chaque côté avant l'extrémité. La tarière a environ la longueur de l'abdomen. Les pieds sont testacés avec les quatre hanches postérieures noires; l'extrémité des jambes de derrière est noire ou noirâtre; les tarses de derrière sont un peu obscurs. Les ailes sont transparentes avec une très-légère teinte sombre. L'écaille de la base est testacée; la radicule est noirâtre.

J'ai pris deux femelles de cette espèce le 29 mai, dans le bois de la Cambre près de Bruxelles.

Observation.—Quelque analogie qu'il y ait entre cette espèce et le *B. Immutator,* sous le rapport des couleurs, de la longueur de la tarière, etc., je crois néanmoins qu'il existe entre elles des différences essentielles consistant : 1° dans la forme plus raccourcie de l'abdomen; 2° dans la teinte de la bordure colorée du second et du troisième segment, qui est un testacé pâle.

**

Second segment marqué près de chaque bord latéral, d'une légère impression longitudinale qui part de la base.

11. B. Megapterus. *Mihi.* ♀.

Niger, mandibulis apice, punctulo lineolaque orbitarum rufis; femoribus anticis apice, abdomineque testaceis, vitta dorsali (continua vel interrupta) nigra; segmento secundo carinula levi rugulisque adjacentibus basi media instructo, intra margines laterales leviter impresso; alis nigrantibus, apicem versus dilutioribus; terebra $\frac{2}{5}$ abdominis, ♀. 2-2¼ *li.*

Var. 1. ♀. *Abdomine basi tantum nigro.*

La femelle a les antennes au moins aussi longues que le corps, grêles, noires (de 39 ou 40 articles environ). Les palpes sont noirs. Les mandibules sont noires avec l'extrémité d'un fauve plus ou moins obscur. La tête est noire avec une petite ligne fauve à la région verticale des orbites, un petit point fauve à leur région inférieure, et quelquefois en outre une petite ligne fauve à leur région faciale. Tout le thorax est noir, luisant. Le premier segment de l'abdomen est noir avec les bords latéraux pâles. Les segmens suivans sont testacés avec une rangée longitudinale de taches noires sur le milieu du dos; ces taches sont plus ou moins larges et sont quelquefois réunies; les deux ou trois derniers segmens n'en ont ordinairement pas. Le second segment offre, dans son milieu, une petite élévation lisse longitudinale, sur les côtés de laquelle il y a quelques rugosités; on distingue aussi, à quelque distance des bords latéraux, une impression assez superficielle qui ne descend pas jusqu'au bord postérieur. L'intersection suturiforme est distinctement sinuée dans le milieu. Le ventre est testacé. La tarière est un peu plus longue que le tiers de l'abdomen. Les pieds sont noirs avec la moitié terminale des cuisses de devant testacée. Quelquefois les jambes de la même paire sont testacées avec le côté extérieur noir, ou sont noires avec une tache testacée au côté interne avant l'extrémité. Les ailes sont noires vers la base, plus claires vers l'extrémité, avec une bande transversale presque incolore vis-à-vis du stigmate.

Chez la femelle de la Var. 1, le premier segment de l'abdomen et la moitié antérieure du second sont colorés comme chez les précédentes, mais tout le reste du dos est testacé sans tache.

J'ai pris cette espèce aux environs de Charleroi et de Bruxelles; j'en possède cinq femelles dont une seule appartient à la Var. 1.

b.

Articulation suturiforme de l'abdomen droite dans le milieu.

+

Deuxième cellule cubitale n'ayant qu'environ la moitié de la longueur de la troisième (l'une et l'autre mesurées sur le cubitus).

12. B. Brevicornis. *Mihi.* ♂. ♀.

Niger, picturis capitis, mesothoracis et scutelli, femoribus apice, tibiis tarsisque variatim, testaceis; abdominis segmento primo basi et lateribus, (et secundo sæpe ♂), ventreque pallidis; alis subfuscis, apice hyalinis, stigmate variabili (terebra ⅓ abdominis subtilissime punctulati, ♀). 1 ¾ 1 ½ *li.*

Bracon Punctulator. Var. *β bis. N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 87. 48.

Var. 1. ♀. *Abdominis segmento primo basin usque nigro.*
Var. 2. ♀. *Scutello nigro.*

La femelle a les antennes de la longueur de la moitié du corps, noires, de 17 articles courts et un peu grenus. Les palpes, les mandibules et la tête sont testacés, avec tout l'occiput noir, ainsi que l'espace ocellaire et une tache faciale au-dessus de la bouche; au-dessus de cette tache, on voit ordinairement une petite carène noire longitudinale sous les antennes. Le thorax est noir, avec les épaules, une ligne calleuse sous les ailes antérieures, deux lignes longitudinales

sur le dos du mésothorax, lesquelles se réunissent au devant de l'écusson, testacées. Toutes ces marques sont plus ou moins distinctes et manquent quelquefois entièrement. L'écusson est testacé, ordinairement avec le milieu de la base noir ou obscur, et parfois aussi l'extrémité noire. L'abdomen est noir avec la base et les côtés du premier segment et tout le ventre blanchâtres. Tous les segmens, à partir du second, ont souvent sur les côtés une bordure testacée plus ou moins étroite. Leur surface est assez luisante, mais à l'aide d'une très-forte loupe, on aperçoit qu'elle est très-finement chagrinée. Les pieds sont noirs avec le second article des trochanters, l'extrémité des cuisses, la plus grande partie ou même la totalité des jambes et des tarses des deux premières paires, et la base des jambes de derrière, testacées. Quelquefois, mais rarement, les hanches de devant sont testacées, et toutes les cuisses ne sont noires qu'à la base. La tarière est un peu plus longue que le tiers de l'abdomen. Les ailes sont obscures depuis la base jusqu'aux deux tiers de leur étendue. Le stigmate est noirâtre avec une tache blanchâtre à la base, tache qui est quelquefois peu distincte, ou même complétement effacée.

Le mâle a les antennes de la longueur des trois quarts du corps (de 20 à 26 articles). La tache noire faciale est quelquefois réduite à une simple ligne transversale. L'écusson est quelquefois noir avec une ligne testacée de chaque côté. Le premier segment de l'abdomen est souvent blanchâtre avec une petite tache centrale noire; le second segment est souvent blanchâtre, soit en entier, soit avec quelques nuances obscures. Les cuisses sont quelquefois testacées, avec la base seule noirâtre.

Chez la Var. 1, les femelles ont le premier segment de l'abdomen noir avec les bords latéraux pâles : pour le reste elles ne diffèrent pas des autres.

Chez la Var. 2, l'écusson est noir, et alors ordinairement la couleur noire domine aussi davantage au thorax et à la face, celle-ci devenant presque toute noire, avec les orbites et une petite tache sous chaque antenne, testacés.

Je possède onze mâles et huit femelles de cette espèce, pris aux environs de Bruxelles.

13. B. Stabilis. *Mihi.* ♂. ♀.

Niger, picturis capitis, abdominis segmento primo utroque margine, ventreque flavis; tibiis tarsisque anterioribus variatim, tibiis posticis basi, femoribus interdum anterioribus apice, testaceis; alis fuscis, apice hyalinis. (Terebra ½ abdominis subtiliter rugulosi, ♀.) 1⅓-1½ li.

Braco Punctulator. Var. *b. N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 37. 48.

La femelle a les antennes à peu près de la longueur des trois quarts du corps, de 23 à 25 articles environ, entièrement noires. Les palpes sont noirs ou noirâtres. La tête est noire, avec les mandibules, l'extrémité des joues, les orbites des yeux à la face, au front et au vertex, et deux taches sous les antennes, jaunes. Le thorax est noir. L'abdomen est noir avec les bords latéraux du premier segment et tout le ventre d'un jaune pâle. Le second segment offre aussi quelquefois sur chaque bord une petite ligne jaune, et chez quelques individus, une légère carène longitudinale dans le milieu. Tout le dos de l'abdomen est un peu déprimé et très-finement rugueux. La tarière est de la longueur de la moitié de l'abdomen. Les pieds sont noirs avec le second article des trochanters, le bout des cuisses et la base des jambes testacés. Souvent, les jambes de la première paire sont en grande partie de cette couleur, au moins par devant. Les quatre dernières cuisses sont quelquefois entièrement noires. Les ailes sont obscures, avec l'extrémité transparente; le stigmate est noirâtre.

Chez le mâle, les antennes sont de la longueur du corps, et de 26 à 28 articles environ. La face est jaune avec une tache médiane noire, terminée supérieurement par une ligne de même couleur, qui s'étend jusque sous l'origine des antennes. Le dos de l'abdomen n'offre pas ordinairement de rugosités distinctes, et paraît plus luisant que chez la femelle. Pour le reste il ressemble à celle-ci.

Je possède quatre mâles et douze femelles de cette espèce, pris aux environs de Bruxelles.

Observation. — Je n'ai adopté ni pour cette espèce, ni pour la précédente, la dénomination de *Bracon Punctulator*, parce que M. Nees ab Esenbeck me semble avoir confondu sous ce nom plusieurs espèces différentes.

+ +

Deuxième cellule cubitale de même longueur environ que la troisième.

○

Métathorax parcouru longitudinalement dans le milieu, d'un bout à l'autre, par une ligne élevée (quelquefois cependant cette ligne est effacée).

14. B. Fulvipes. ♂. ♀.

Niger, ore, facie, orbitis (prothoracis et mesothoracis picturis interdum), pedibus et abdomine testaceis; hujus vitta dorsali valde variabili (margines usque sæpe postice dilatata ♂.) nigra; metathorace ruguloso, opaco, in medio tenuiter carinato; abdomine subtilissime transversim ruguloso; alis subhyalinis. (Terebra longitudine circiter abdominis, ♀.) ♂. 1-2 *li.* ♀. $1\frac{1}{2}$-$2\frac{1}{4}$ *li.*

Braco Fulvipes. *N. ab Es.* 1. 74. 35.

Var. 1. ♀. *Rarissime, metathorace læviusculo.*
Var. 2. ♀. *Capite toto rufotestaceo, area stemmatum nigra.*
Var. 3. ♀. *Orbitis frontis et occipitis nigris.*
Var. 4. ♂. *Capite nigro, ore, genis apice, rufotestaceis.*

La femelle a les antennes grêles, de la longueur du corps, noires, quelquefois ferrugineuse en dessous, excepté à la base (de 27-38 articles). Le prothorax est ordinairement noir, quelquefois testacé en tout ou en partie; le mésothorax est tantôt entièrement noir, tantôt son dos a une bordure latérale, et parfois en outre deux lignes longitudinales d'un fauve plus ou moins clair; tantôt enfin, mais rarement, ses flancs sont plus ou moins fauves ou testacés. Le métathorax

est noir, un peu allongé, rugueux et mat, excepté, de chaque côté de sa base, un espace de grandeur variable lisse et luisant; il est parcouru dans le milieu par une fine carène longitudinale, qui est quelquefois peu distincte. L'abdomen est ovale-oblong; tout le dos a un aspect un peu mat; le premier et le second segment sont couverts de rugosités irrégulières et entrecroisées; sur les suivans, les rugosités sont toutes transversales et excessivement fines. Le premier segment est entièrement noir; le second est testacé avec une grande tache médiane noire, contiguë à la base, presque carrée ou arrondie en arrière. Le reste du dos de l'abdomen varie et présente les trois principales modifications suivantes : 1° le troisième segment est marqué au bord postérieur d'une tache didyme noirâtre, et quelquefois, en outre, il y a une tache obscure vers le milieu du quatrième; les suivans et tout le ventre sont testacés; 2° d'autres diffèrent en ce que le troisième et le quatrième segment sont tout noirs dans le milieu; 3° enfin chez d'autres, et ce sont les plus nombreux, les segmens 3, 4 et 5 sont noirs dans le milieu, et quelquefois, en outre, les suivans portent une tache obscure. La tarière est tantôt aussi longue que l'abdomen, tantôt un peu plus courte; ses valves sont grêles. Les pieds sont testacés avec le dernier article des tarses noir ou noirâtre. Les ailes ont quelquefois une légère teinte obscure; le plus souvent elles sont presque complétement transparentes; le stigmate et les nervures sont noirs. (J'ai cependant vu le stigmate pâle chez deux femelles.)

Chez le mâle les antennes sont un peu plus longues que chez la femelle (de 34-40 articles). Le cercle orbital testacé est quelquefois interrompu sur le front et à l'occiput. A partir du quatrième segment de l'abdomen, la couleur noire domine ordinairement davantage, et ne laisse alors de chaque côté qu'une bordure testacée plus ou moins étroite. Quelquefois, mais rarement, la base des deux ou des quatre dernières hanches est noirâtre.

La Var. 1 est établie d'après deux femelles qui ont le métathorax presque complétement lisse. L'une d'elles est en outre remarquable en ce qu'elle a les quatre hanches postérieures noires. C'est proba-

blement à cette variété qu'il faut rapporter le ***Braco Fulvipes*** de M. Nees ab Esenbeck.

La seule femelle d'après laquelle j'ai établi la Var. 2, a la tête testacée, excepté l'espace occupé par les ocelles qui est noir. Le prothorax, le mésothorax et l'écusson sont testacés, excepté la moitié postérieure de la poitrine, le tour de l'écusson et une ligne longitudinale sur le dos du mésothorax, qui sont noirs. 2 *li.*

Dans la Var. 3, la femelle a quelquefois le dos de l'abdomen noir avec une bordure étroite d'un testacé obscur. La portion frontale et occipitale des orbites est noire : les quatre hanches postérieures ont la base noirâtre. 1½ *li.*

Le mâle de la Var. 4 ne diffère des autres que par la couleur de la tête qui est noire, avec les parties de la bouche et l'extrémité des joues testacées. 1 *li.*

Je possède vingt-deux femelles et onze mâles de cette espèce. Trois femelles, parmi les plus grandes, m'ont été envoyées des environs de Liége, l'une par M. Carlier, les deux autres par M. Robert.

Observation. — Je ne suis pas bien certain que cette espèce soit la même que le *B. Fulvipes* de M. Nees ab Esenbeck, parce qu'il ne parle pas de la carène du métathorax qui existe chez presque tous les individus. En supposant que je me sois trompé, je proposerais de lui restituer le nom de *Braco Vulgaris* qu'il portait depuis long-temps dans ma collection.

15. B. Longicollis. *Mihi.* ♀.

Elongatus, niger, mandibulis, abdominis lateribus totis vel antice, ventre pedibusque testaceis : coxis posterioribus unguibusque nigris, femoribus posterioribus basi sæpe infuscatis; alis subhyalinis; metathorace longiusculo secundum longitudinem in medio carinato; abdominis segmento secundo et sequentibus subtilissime rugulosis, nitidis; terebra ⅓*-fere* ½ *abdominis, valvis crassiusculis, clavatis,* ♀. 1¾-1¼ *li.*

Var. 1. ♀. *Carina metathoracis obsoleta; segmento secundo basi subtilissime ruguloso, reliquo abdominis dorso ut plurimum lævi.* 1-1¼ *li.*

La femelle a les antennes noires, de la longueur du corps (de

30 à 33 articles environ). Les palpes sont noirâtres, rarement testacés. Les mandibules sont testacées. La tête et le thorax sont noirs. Le métathorax est allongé ; sa surface dorsale est parcourue longitudinalement dans le milieu par une fine carène, le long de laquelle il y a parfois quelques légères rugosités. L'abdomen est en ovale allongé, noir avec les côtés des trois ou quatre premiers segmens, quelquefois les côtés tout entiers et toujours le ventre, testacés. Le second segment est toujours très-finement rugueux, ainsi que la totalité ou la plus grande partie du troisième et des segmens suivans ; la tarière est de la longueur du tiers de l'abdomen, ou un peu plus ; ses valves sont assez épaisses, en massue. Les pieds sont testacés, avec les quatre hanches postérieures noires. Le dernier article de tous les tarses est noir ; les quatre cuisses postérieurs ont assez souvent à la base une nuance obscure ; les ailes ont une très-légère teinte sombre.

Les individus que je réunis sous la Var. 1, ont absolument le même port et à peu près les mêmes couleurs que les autres ; mais ils s'en éloignent par deux caractères assez importans : 1° le métathorax n'a pas de carène longitudinale dans le milieu ; 2° le second segment a seul des rugosités très-fines, le troisième et les suivans n'en offrant ordinairement pas de traces. Parmi ces individus, il en est qui ont les quatre cuisses postérieures en grande partie obscures, et le dos de l'abdomen noir, à partir du troisième segment inclusivement. Il en est dont la tarière est presque aussi longue que la moitié de l'abdomen ; enfin chez quatre individus, la portion verticale des orbites a une petite ligne fauve : deux d'entre eux semblent avoir le métathorax un peu plus court, et appartiennent peut-être à une autre espèce ; un autre a en outre la partie faciale des orbites et l'extrémité des joues testacées.

Je possède seize individus de cette espèce ; l'un d'eux m'a été envoyé par M. Robert, des environs de Liége.

16. B. Subcylindricus. *Mihi.* ♀.

Elongatus, niger; ore, genis apice, orbitis faciei et verticis, abdominis lateribus late, ventre, pedibusque testaceis; alis fuscis; metathorace longiusculo, secundum longitudinem in medio carinato; abdomine cylindrico-ovali, segmento secundo et tertio subtilissime rugulosis; terebra fere ½ abdominis, valvis crassiusculis clavatis, ♀. 1¾ *li.*

La femelle a les antennes noires, de la longueur du corps (de 36 articles). La tête est noire avec toutes les parties de la bouche, l'extrémité des joues, les régions faciale et verticale des orbites, testacées. Le thorax est noir. Le métathorax est allongé et parcouru dans toute sa longueur par une fine carène, de chaque côté de laquelle la surface est un peu rugueuse. L'abdomen est allongé, étroit, noir avec une large bordure fauve de chaque côte d'un bout à l'autre, et tout le ventre d'un fauve un peu plus clair. Le second segment est très-finement rugueux; le troisième est aussi très-finement rugueux vers les côtés, et lisse dans le milieu. Les autres segmens paraissent être tout-à-fait lisses. La tarière est à peu près aussi longue que la moitié de l'abdomen, à valves assez épaisses, en massue; les pieds sont testacés avec le dernier article de tous les tarses noir. Les ailes ont une teinte obscure.

Je ne possède qu'un seul individu de cette espèce, pris aux environs de Bruxelles.

Observation.—Cette espèce, qui a la plus grand analogie avec la précédente, sous le rapport des formes, en diffère surtout : 1° par son abdomen plus étroit et plus allongé; 2° par la couleur des hanches; 3° par sa taille.

17. B. Satanas. *Mihi.* ♂. ♀.

Elongatus, niger, palpis colore variabili; mandibulis, femoribus anticis apice, tibiis anticis, posterioribus basi, tarsisque plus minus, testaceis; metathorace interdum carinato; abdomine oblongo-ovali; segmento secundo longitudinaliter ruguloso; (terebra ⅓ abdominis, valvis crassiusculis, clavatis, ♀.) 1½ *li.*

Var. 1. ♂. ♀. *Minor (terebra ⅕ abdominis,* ♀.) 1-1¼ *li.*

VAR. 2. ♂. *Femoribus posterioribus fuscotestaceis.* 1 ½ *li.*
VAR. 3. ♀. *Terebra paulo graciliore, fere* ⅓ *abdominis (segmento secundo et tertio lateribus, tibiisque totis, interdum testaceis).* 1 ½ *li.*

La femelle a les antennes noires, un peu plus courtes que le corps (de 33 articles chez un individu). Les palpes sont noirâtres. Les mandibules sont fauves, ordinairement avec la base et l'extrémité noires. La tête et le thorax sont noirs; celui-ci est de forme assez allongée. L'abdomen est noir, étroit, ovale-oblong, luisant; le second segment est toujours marqué de petites rides longitudinales. La tarière est à peu près de la longueur du tiers de l'abdomen; ses valves sont droites, assez épaisses, en massue. Les pieds sont noirs avec la moitié terminale des cuisses de devant, les jambes de la même paire, la base des quatre jambes postérieures, et ordinairement l'extrémité des articles des tarses, testacés. Les ailes ont une légère teinte obscure.

Le mâle a les antennes de la longueur du corps (de 37-39 articles). Le métathorax est ordinairement parcouru dans le milieu par une fine carène longitudinale. Quelquefois les quatre tarses antérieurs sont testacés avec le dernier article noir. Un individu a la moitié antérieure du ventre pâle.

Dans la VAR. 1, la taille est plus petite. Quelquefois le métathorax est distinctement caréné. La tarière est notablement plus courte, à valves proportionnellement plus épaisses. Un individu mâle a les pieds tout noirs, excepté la base des jambes de derrière. Les antennes varient de 29 à 35 articles.

La VAR. 2 est établie sur un mâle de petite taille, qui ne diffère des autres que par la couleur des quatre cuisses postérieures : elles sont d'un testacé sombre. Le métathorax est caréné.

Les femelles de la VAR. 3 sont de taille un peu plus forte que les premières, et semblent avoir un port un peu moins allongé. La tarière est un peu plus longue et à valves plus grêles. Chez un individu, les pieds sont noirs avec la base des jambes fauve. Ses antennes ont 31 articles. Un second individu est tout noir, excepté la base des

jambes de derrière, qui est d'un fauve obscur; il a 28 articles aux antennes. Un autre individu a une petite tache testacée près de l'extrémité du bord latéral du second segment. Ses cuisses de devant presque en entier et toutes ses jambes sont testacées. Chez un quatrième individu, les bords latéraux du second segment sont fauves, toutes les jambes, les cuisses de devant et l'extrémité des quatre postérieures sont testacées.

Je possède 15 individus de cette espèce, pris aux environs de Bruxelles.

Observation. — Cette espèce semble avoir assez d'analogie avec le *Braco Exhilarator* de M. Nees ab Esenbeck 1. 83. 45. Ce qui m'a empêché de l'y rapporter, c'est que, d'après l'auteur, le *Braco Exhilarator* a l'abdomen lisse et tout le ventre pâle.

18. B. Fuscicoxis. *Mihi.* ♂. ♀.

Niger, palpis pallidis; mandibulis, abdominis medio, pedibusque testaceis, coxis nigris; alis obscure hyalinis; métathorace carinato. Abdominis segmento secundo basi ruguloso. (Terebra $\frac{1}{2}$ *corporis,* ♀.) $1\frac{1}{4}$-$1\frac{1}{2}$ *li.*

La femelle a les antennes noires, à peu près de la longueur du corps (de 29 articles). La tête est noire avec les palpes pâles et les mandibules testacées. Le thorax est noir; le métathorax est parcouru longitudinalement dans le milieu par une fine carène. Le premier segment de l'abdomen est noir, avec une étroite bordure latérale testacée. Le second segment est testacé avec une tache médiane noire obtriangulaire; l'espace occupé par cette tache est finement rugueux. Le troisième segment est entièrement testacé. Le quatrième et le cinquième segment sont noirs avec les côtés testacés. Les segmens suivans sont noirs. Le ventre est testacé. La tarière est aussi longue que l'abdomen et le métathorax. Les pieds sont testacés, avec les hanches et le dernier article des tarses noirs. Les ailes ont une légère teinte sombre. L'écaille et la radicule sont noires.

Chez les individus que je regarde comme les mâles de cette espèce, les antennes sont au moins aussi longues que le corps (de 30 articles). Le métathorax est parcouru par une ligne longitudinale élevée comme chez la femelle, mais sa surface est finement

rugueuse. Le second segment n'est pas seulement rugueux dans l'espace occupé par la tache noire, mais il semble l'être dans toute son étendue. Le quatrième segment n'est noir qu'au bord postérieur.

La seule femelle d'après laquelle j'ai établi cette espèce, m'a été envoyée des environs de Liége par M. Robert. J'ai pris deux mâles près de Bruxelles, dans le mois de juin.

○ ○

Métathorax jamais caréné dans toute sa longueur.

—

Antennes toutes noires.

△

Palpes noirs ou noirâtres.

19. B. Variegator. ♂.♀.

Niger, flavo testaceoque variatim pictus; abdomine late ovato, planiusculo, subtiliter scabriculo, toto opaco; alis fuscis, apice hyalinis (terebra $\frac{1}{3}$ abdominis ♀.) $1\frac{1}{2}$ li.

Braco Variegator. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 89. 49.

La femelle a les antennes un peu plus courtes que le corps (ordinairement de 26 articles). Les palpes sont noirs ou noirâtres. Les mandibules et l'extrémité des joues sont jaunes; la face est jaune avec une grande tache noire subtriangulaire dont un angle touche à l'intervalle de la base des antennes et les deux autres au bas des yeux. De la face, la couleur jaune se continue de chaque côté sur le front en une ligne orbitale qui se dilate de nouveau sur le vertex. Le reste de la tête est noir. Le thorax est noir, excepté les parties suivantes qui sont jaunes : 1° sur le dos du mésothorax, deux lignes longitudinales, crochues en avant, et qui, en arrière, se réunissent au devant de l'écusson; 2° les épaules vers leur angle supérieur; 3° une tache calleuse sous la base des ailes antérieures; 4° une autre tache immédiatement derrière celle-ci; 5° l'écusson qui a une tache noire au milieu de sa base. L'abdomen est en ovale

large; sa surface dorsale est très-finement chagrinée et mate. Les bords latéraux du premier segment sont d'un jaune pâle ; le ventre est de la même couleur avec deux rangées longitudinales de taches noires. Le dos de l'abdomen est noir, ordinairement avec le bord testacé à partir du second segment. La tarière est de la longueur du tiers de l'abdomen. Les pieds sont noirs, avec l'extrémité des cuisses et la base des jambes testacées ; les jambes de devant sont quelquefois presque entièrement de cette couleur. Les ailes sont un peu obscures, avec l'extrémité plus claire. La deuxième cellule cubitale est un peu plus courte que la troisième. Le stigmate est noirâtre ou d'un testacé obscur.

Chez un autre individu femelle, il y a à la tête et au thorax les mêmes taches et lignes jaunes, mais, à la tête, il n'y a de noir qu'une petite tache arrondie au-dessus de la bouche et une grande tache sur le vertex : ailleurs, le noir est remplacé par le testacé. Cette dernière couleur remplace aussi le noir sur presque tous le dos et les flancs du mésothorax et du métathorax. Les pieds sont presque entièrement testacés. Le stigmate des ailes et jaunâtre avec l'extrémité et les bords obscurs.

Le seul mâle que je possède ressemble par la couleur des pieds à cette dernière femelle, et par la couleur du reste du corps, aux premières.

Des trois femelles que je possède, deux, et entre autres la dernière décrite, m'ont été envoyées par M. Robert.

20. B. Nigratus. *Mihi.* ♂. ♀.

Niger, mandibulis, femoribus anticis apicem versus, tibiis anticis basi vel totis, posterioribus basi, testaceis ; abdomine subtiliter ruguloso, opaco, segmentis posterioribus nitidiusculis ; alis fuscis ; (terebra $\frac{1}{4}$ *abdominis,* ♀.) 1$\frac{1}{3}$ *li.*

Var. 1. ♀. *Abdomine maculis utrinque marginalibus subobsoletis rufis.*

La femelle a les antennes un peu plus longues que le corps (de 31 articles chez deux individus) et entièrement noires. Les palpes sont noirâtres. Les mandibules sont testacées. La tête, le thorax et

l'abdomen sont noirs. La base du ventre est d'un blanc jaunâtre mélangé de noir. La surface dorsale est couverte de rugosités très-fines, dont la plupart semblent être longitudinales, et qui lui donnent un aspect mat dans toute l'étendue du second et du troisième segment; les suivans sont un peu plus luisans, surtout vers le bord postérieur. Les deux derniers semblent même presque entièrement lisses. La tarière est de la longueur du quart de l'abdomen. Les pieds sont noirs avec la moitié terminale des cuisses de devant, les jambes et les tarses de la même paire, et la base des quatre jambes postérieures testacés. Les ailes sont légèrement obscures avec le stigmate et les nervures noirs. La deuxième cellule cubitale est aussi longue que la troisième.

Chez le seul mâle que je possède, les jambes de devant sont noires avec la base testacée. Pour tout le reste, il ne diffère de la femelle que par l'absence de tarière.

Chez la Var. 1, quelquefois les cuisses de devant sont testacées jusque près de la base, et l'extrémité des quatre cuisses postérieures est de la même couleur. On distingue de chaque côté de la base du second et du troisième segment, une petite tache d'un fauve rougeâtre. Les palpes sont d'un testacé obscur vers l'extrémité.

J'ai pris trois femelles et un mâle de cette espèce vers la fin de juin, aux environs de Bruxelles.

21. B. Erraticus. *Mihi.* ♂.♀.

Niger, mandibulis, maculis ut plurimum capitis, abdominis lateribus et ventre antice, femoribus anticis apice, tibiis anticis, posterioribus basi, testaceis; segmento secundo et tertio subtilissime rugulosis, sequentibus fere totis levibus (terebra longitudine abdominis ♀). 1¼ *li.* ♂.-1½ *li.* ♀.

Var. 1. ♀. *Orbitis totis late, mesothoracis dorso antice, et abdominis limbo toto, testaceis.*

La femelle a les antennes noires, de la longueur du corps environ. Les palpes sont noirs. Les mandibules sont testacées. La tête est noire, avec une tache à la région inférieure des orbites, une autre à leur région

verticale, et une troisième intermédiaire aux deux autres sur les joues, testacées. Le thorax est noir. Le dos de l'abdomen est noir avec une étroite bordure latérale du premier segment, sur le second et le troisième une large bordure latérale qui s'amincit en arrière et se continue souvent le long du quatrième, testacées. La moitié ou les deux tiers antérieurs du ventre sont de la même couleur. Le second et le troisième segment sont couverts de petites rides longitudinales très-fines, dont on n'aperçoit presque pas de traces sur les segmens suivans. La tarière est de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont noirs avec l'extrémité des cuisses de devant, les jambes de devant ordinairement en entier et la base des quatre dernières, testacées. Les ailes sont obscures avec des traces plus ou moins distinctes d'un trait transparent vis-à-vis du stigmate.

Chez le male, quelquefois la tache postérieure des joues est réunie à la tache orbitale inférieure, ct en outre la région faciale des orbites est testacée. D'autres fois, la tête est toute noire (excepté les mandibules). Le second et le troisième segment de l'abdomen sont plus rugueux et plus mats que chez la femelle, et le quatrième a des rugosités très-distinctes.

Chez la Var. 1, la femelle a un large cercle orbital, le dos du mésothorax jusqu'à la naissance des ailes, tout le bord de l'abdomen, le ventre en entier et les cuisses de devant, testacés ; le quatrième et le cinquième segment de l'abdomen ont des rugosités très-fines, mais distinctes. Les antennes sont de 30 articles.

J'ai pris deux mâles et deux femelles de cette espèce aux environs de Bruxelles, vers le milieu de l'été. La femelle de la Var. 1 m'a été envoyée par M. Robert des environs de Liége.

22. B. Nigriventris. *Mihi.* ♀.

Niger. palpis fuscis ; pedibus piceo testaceoque variis ; mandibulis, abdominis segmento primo et secundo testaceis, hoc basi ruguloso ; alis subfuscohyalinis ; terebra ⅔ abdominis, ♀. 1½ li.

La femelle a les antennes noires, un peu moins longues que le

corps (de 28 articles). La tête est noire, avec les palpes d'un testacé obscur et les mandibules testacées. Le thorax est noir; le métathorax est lisse et luisant. Le premier segment de l'abdomen est testacé, avec une tache obscure près de l'extrémité. Le second segment est testacé. Tous les segmens suivans et le ventre sont noirs. Le second segment est marqué vers la base de quelques petites rides longitudinales. La tarière est de la longueur des deux tiers de l'abdomen. Les pieds sont testacés, avec le côté extérieur des hanches, le dessus des cuisses, le bord externe des quatre jambes antérieures, l'extrémité des deux dernières et tous les tarses, d'un brun noirâtre. Les ailes ont une très-légère teinte sombre; l'écaille et la radicule sont noires.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce vers la fin de juillet aux environs de Bruxelles.

23. B. Roberti. *Mihi.* ♀.

Niger, abdomine testaceo, basi, maculisque mediis nigris; segmento secundo basin versus ruguloso; alis obscuris; terebra longitudine abdominis, ♀. 2¼ *li.*

La femelle a les antennes noires, de la longueur des trois quarts du corps (de 34 articles). La tête et les palpes sont noirs. Les mandibules sont noires avec l'extrémité d'un fauve obscur. Le thorax est noir. Le premier segment de l'abdomen est noir avec les bords latéraux d'un testacé pâle. Le second segment est testacé avec une tache médiane noire en forme de triangle tronqué; l'espace occupé par cette tache est assez fortement rugueux, et la surface environnante paraît être aussi un peu rugueuse. Le troisième et le quatrième segment ont chacun dans le milieu une tache noire peu étendue. Tout le reste de l'abdomen, ainsi que le ventre, est testacé. La tarière est de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont entièrement noirs, excepté l'extrême bout du second article des trochanters. Les ailes sont noirâtres.

La seule femelle que je possède a été prise aux environs de Liége par M. Robert, à qui je l'ai dédiée.

Observation. — Cette espèce, qui s'éloigne considérablement des précédentes par sa taille et ses couleurs, semble avoir beaucoup d'analogie avec le *B. Triangularis* de M. Nees ab Esenbeck (41. 81.). Je n'ai cependant pas osé l'y rapporter pour les raisons suivantes : 1° l'auteur dit que le *vertex est large;* tandis que, chez mon espèce, le vertex n'offre sous ce rapport rien de remarquable, et n'est ni plus large ni plus étroit que chez la plupart des Bracons; 2° outre les rugosités de la base du second segment, il dit que la surface des autres segmens est *peu luisante;* chez mon espèce, au contraire, cette surface est lisse et luisante; à quoi il faut encore ajouter une autre différence, à la vérité peu importante, la couleur des orbites, et même un peu celle des ailes.

24. B. Superciliosus. *Mihi.* ♀.

Niger, orbitis verticis, punctoque (elevato?) in utroque margine secundi segmenti sanguineorufis; mandibulis, tibiis basi, margine tenui abdominis et ventre testaceis, hoc maculis nigris; segmento secundo rugoso; alis subfuscis; terebra longitudine abdominis ♀. $1\frac{2}{3}$ *li.*

La femelle a les antennes noires, un peu plus courtes que le corps (de 30 articles). Les mandibules sont testacées. Les palpes et la tête sont noirs. Sur le vertex, les yeux sont bordés d'une ligne d'un fauve rougeâtre qui se prolonge sur l'occiput, mais en s'écartant un peu des orbites; on distingue en outre un petit point d'un fauve rougeâtre à la partie inférieure des orbites. Tout le thorax est noir. Le premier segment de l'abdomen est noir, avec une bordure d'un jaune testacé, très-étroite, de chaque côté. Le second segment est noir, assez fortement rugueux dans presque toute son étendue, et porte sur chaque bord latéral un point oblong et tuberculeux [1] d'un fauve rougeâtre. L'intersection suturiforme est à peu près droite. Tout le reste de la surface dorsale de l'abdomen est noire, avec une bordure latérale très-étroite testacée, laquelle se dilate ordinairement un peu vers les angles apicaux des segmens. Le ventre est testacé, avec deux rangées de grandes taches noires confluentes. La tarière

[1] Je crois fort que la saillie de ce point est tout-à-fait accidentelle.

est un peu plus longue que l'abdomen. Les pieds sont noirs avec le bout des cuisses de devant, et l'extrême base de toutes les jambes testacés. Les ailes ont une légère teinte obscure. L'écaille, la radicule, les nervures et le stigmate sont noirs.

J'ai pris un seul individu de cette espèce, vers le milieu de juin, aux environs de Bruxelles.

△ △

Palpes testacés.

25. B. Mediator.

Niger, ore, pedibus, abdominis segmento secundo (subtiliter ruguloso), tertio basi et ventre antice, rufis; alis subhyalinis, stigmate et nervis fuscotestaceis, ♂. 2 *li.*

Braco Mediator. ♀. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 69. 28.

Le mâle a les antennes noires, à peu près de la longueur du corps (de 40 articles). Les palpes et les mandibules sont testacés. La tête est noire avec une tache d'un fauve obscur contre chaque œil sur le vertex. Le thorax est entièrement noir, luisant. Le premier segment de l'abdomen est rugueux, noir avec une étroite bordure testacée de chaque côté; le second et le troisième segment sont entièrement fauves, couverts de fines rugosités la plupart longitudinales. Le quatrième segment est noir avec la base fauve. L'extrême base du cinquième est également fauve; le reste est noir. Le ventre est fauve avec le tiers postérieur noir. Les pieds sont fauves avec le dernier article des tarses noirâtre. Les ailes ont une très-légère teinte sombre; le stigmate et les nervures sont d'un testacé un peu obscur.

Le seul mâle que je possède a été pris aux environs de Liége.

26. B. Fuscipennis. *Mihi.* ♀.

Niger, palpis pallidis; mandibulis, femoribus apicem versus, tibiis tarsisque, abdomine et ventre testaceis, segmento primo fere toto, sequentibus in medio nigris, segmento secundo basi ruguloso; alis fuscis; terebra ⅔ *abdominis.* ♀. $1\frac{1}{2}$ *li.*

Var. 1. ♀. *Coxis partim, femoribus majori spatio, rufotestaceis.*

La femelle a les antennes noires, de la longueur des trois quarts du corps (de 28 articles). La tête est noire. Les palpes sont pâles. Les mandibules sont testacées. Le thorax est noir; le métathorax est lisse, luisant. Le premier segment de l'abomen est noir avec une bordure latérale étroite testacée. Le second segment est testacé avec une tache noire au milieu de la base; c'est particulièrement l'espace occupé par cette tache qui offre quelques petites rugosités longitudinales. Le troisième segment et les suivans sont très-lisses, luisans, noirs avec les côtés testacés. Tout le ventre est testacé. La tarière est à peine de la longueur des deux tiers de l'abdomen. Les hanches sont noires. Le premier article des trochanters est noir, le second article est testacé. Les cuisses de devant sont testacées, avec une tache noirâtre au-dessus à la base. Les quatre cuisses postérieures sont noires avec l'extrémité testacée. Toutes les jambes sont testacées; celles de derrière sont noirâtres près dc l'extrémité. Les tarses sont un peu obscurs. Les ailes ont une teinte sombre. L'écaille et la radicule sont noires.

Chez un second individu (à qui les pieds de derrière manquent presque en entier), les hanches de devant sont testacées, avec la base noirâtre; les quatre hanches postérieures sont noires avec l'extrémité testacée. Les cuisses de devant n'ont pas de tache noire à la base, et les cuisses du milieu ne sont noires qu'au côté supérieur. Les antennes ont 27 articles.

J'ai pris ces deux femelles dans le courant du mois d'août, aux environs de Bruxelles.

27. B. Larvicida. *Mihi.* ♀.

Niger, palpis pallidis; mandibulis, lateribus primi et secundi segmenti interdumque tertii, ventre basi, pedibusque testaceis, coxis posterioribus nigris, femoribus posticis vel posterioribus plus minus infuscatis vel piceis; segmento secundo basi ruguloso; alis subhyalinis; terebra $\frac{2}{3}$ *corporis,* ♀. $1\frac{1}{3}$ *li.*

Var. 1. ♀. *Ventre toto testaceo.*

La femelle a les antennes noires ou d'un brun noirâtre, de la longueur des trois quarts du corps (de 20-25 articles). La tête est noire; on y distingue souvent une tache vague d'un fauve plus ou moins obscur contre chaque œil sur le vertex, et une autre plus petite de même couleur au bord inférieur des yeux; mais ces taches sont quelquefois effacées. Les palpes sont pâles; les mandibules testacées. Tout le thorax est noir. Le premier segment de l'abdomen est noir avec les bords latéraux testacés. Le second segment est marqué à la base de quelques petites rides longitudinales; ses bords latéraux sont testacés; il en est rarement de même des bords latéraux du troisième. L'intersection suturiforme est tout-à-fait droite. Les segmens suivans sont noirs. Le ventre est noir on noirâtre avec la base testacée. La tarière est de la longueur des deux tiers du corps. Les pieds sont testacés avec les quatre hanches postérieures noires. Quelquefois les hanches des pieds du milieu ne sont noires qu'à la base. La couleur des cuisses varie: celles de derrière sont noirâtres vers le milieu, et quelquefois jusque près de la base et de l'extrémité; celles de la deuxième paire sont parfois colorées comme celles de derrière; et celles même de devant présentent quelquefois une légère nuance obscure au côté supérieur. Les ailes ont une très-légère teinte sombre. L'écaille et la radicule sont d'un testacé obscur, ou noires.

Les femelles de la Var. 1 diffèrent surtout des précédentes par la couleur du ventre qui est entièrement testacé. L'une d'elles, ayant d'ailleurs contre les orbites les deux taches fauves décrites plus haut, est en outre remarquable par une petite ligne fauve à la partie

interne des orbites, vis-à-vis de la base des antennes. Chez un autre individu, les cuisses sont entièrement testacées.

J'ai pris sept femelles de cette espèce pendant les mois de mai et de juin, aux environs de Bruxelles.

28. B. Tenuicornis. *Mihi.* ♀.

Niger, ore, pedibus, abdominis marginibus angustissime, ventre, et alarum stigmate testaceis; alis subhyalinis; abdominis dorso subtilissime punctulato-ruguloso; terebra $\frac{1}{2}$ *abdominis,* ♀. $1\frac{1}{4}$ *li.*

La femelle a les antennes grêles, au moins aussi longues que le corps (de 31 articles), entièrement noires. Les palpes et les mandibules sont testacés; la tête et le thorax sont noirs, luisans. L'abdomen est noir sur le dos, avec une bordure pâle très-étroite, à laquelle se réunissent de petites taches de même couleur, placées, une à chaque angle apical des segmens, à partir du second. La surface dorsale est couverte en grande partie de points enfoncés excessivement petits et serrés, qui la font paraître très-finement chagrinée. Le ventre est d'un testacé pâle avec quelques nuances noirâtres. Les pieds sont testacés avec le dernier article de tous les tarses, et l'extrême base des quatre hanches postérieures, noirâtres. La tarière est de la longueur de la moitié de l'abdomen. Les ailes sont presque complétement transparentes; le stigmate est d'un testacé pâle.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce dans le courant du mois d'août, aux environs de Bruxelles.

— —

Antennes noires avec la base testacée (palpes testacés).

29. B. Picticornis. *Mihi.* ♂.♀.

Niger, gracilis, antennis basi, palpis, mandibulis, pedibus totis, abdominisque segmento primo lateribus, pallide testaceis, segmentis sequentibus raro totis nigris, ut plurimum utrinque plus minus testaceis; segmento secundo basin versus ruguloso. (*Terebra longitudine circiter abdominis.* ♀.) 1-$1\frac{1}{2}$ *li.*

Var. 1. ♀. *Picturis capitis, dorso mesothoracis, humerisque testaceis.* $1\frac{1}{2}$ *li.*

La femelle a les antennes grêles, au moins aussi longues que le

corps, noires ou obscures avec le premier article et l'extrémité du second d'un testacé pâle; quelquefois le premier article est noirâtre par derrière. (Elles ont ordinairement de 26-29 articles.) La tête est noire; les palpes et les mandibules sont d'un testacé pâle. Le thorax est noir; quelquefois les épaules sont testacées, et rarement en outre les côtés du dos du mésothorax près de la base des ailes antérieures. Le premier segment de l'abdomen est noir avec une bordure étroite d'un testacé pâle de chaque côté. Le reste du dos de l'abdomen est ordinairement noir avec les bords latéraux testacés; cette bordure est tantôt assez large (surtout sur le second et le troisième segment), tantôt fort étroite, ou même nulle. Le ventre est d'un testacé pâle; chez les individus qui ont le plus de noir sur le dos, le ventre est ordinairement noirâtre vers les côtés. Le second segment est marqué de petites rides longitudinales surtout vers le milieu de la base. L'intersection suturiforme est tout-à-fait droite. Les pieds sont entièrement d'un testacé assez pâle. Les ailes sont transparentes, incolores, très-rarement un peu obscures vis-à-vis du stigmate. L'écaille et la radicule sont testacées.

Chez les mâles que je possède, le thorax est tout noir; la radicule des ailes est noirâtre; chez un individu que je regarde comme étant bien réellement de cette espèce, les deux premiers articles des antennes sont entièrement noirâtres. Les hanches de derrière sont souvent noirâtres, au moins vers la base.

J'ai pris dix femelles et cinq mâles de cette espèce, aux environs de Bruxelles, pendant les mois de juin et de juillet.

30. B. Titubans. *Mihi.* ♀.

Niger, antennis basi, palpis, mandibulis, abdominis lateribus, ventreque flavotestaceis; abdominis segmento secundo basi media ruguloso; terebra ½ abdominis, ♀. 1¼ li.

La femelle a les antennes noires avec le premier article et l'extrémité du second testacés; quelquefois le premier article n'est testacé

que par devant; elles sont à peine aussi longues que les trois quarts du corps (de 25 ou 26 articles environ). La tête est noire avec les mandibules et les palpes testacés. Le thorax est noir. Le premier segment de l'abdomen est noir avec une bordure latérale étroite d'un testacé pâle. Le second segment est testacé avec une tache médiane noire qui touche à la base mais qui ne descend pas toujours jusqu'à l'extrémité. L'espace occupé par cette tache est marqué de petites rides longitudinales. La seconde intersection est droite. Le reste du dos de l'abdomen est noir avec tous les bords testacés. Le ventre est testacé. La tarière a environ la longueur de la moitié de l'abdomen. Les pieds sont entièrement testacés. Les ailes sont transparentes avec les nervures et le stigmate noirâtres, et l'écaille et la radicule testacées.

J'ai pris deux femelles de cette espèce pendant le mois de juillet, aux environs de Bruxelles.

B.

Abdomen, à partir de la base du second segment, complétement lisse.

a.

Palpes testacés.

31. B. Regularis. *Mihi.* ♂.

Niger, mandibulis, palpis, abdominis medio, pedibusque testaceis; coxis posterioribus, tibiis posticis apice, tarsisque ut plurimum, nigris; alis nigricantibus, fascia subhyalina. ♂. $1\frac{1}{2}$ *li.*

Le mâle a les antennes noires, grêles, au moins aussi longues que le corps (de 36 ou 37 articles environ). La tête est noire avec les mandibules testacées et les palpes pâles. Tout le thorax est noir. Le métathorax est court, lisse, luisant. Le premier segment de l'abdomen est noir avec les bords latéraux pâles vers l'extrémité. Les quatre segmens suivans sont testacés. Le sixième est de la même couleur, avec le milieu noir, ou bien il est noir avec les côtés testacés.

Quelquefois le bord postérieur du cinquième segment porte aussi une bande noire. Le septième segment est entièrement noir. L'intersection suturiforme est tout-à-fait droite. Le ventre est testacé avec l'extrémité noire. Les pieds sont d'un fauve testacé avec les quatre hanches postérieures, l'extrémité des jambes de derrière et tous les tarses noirs. Quelquefois les hanches de devant ont plus ou moins de noir au côté extérieur. Chez un individu, les hanches de derrière sont testacées avec la base noire; chez un autre, les tarses des quatre pieds antérieurs sont en grande partie d'un testacé obscur. Les ailes sont presque noires, un peu plus claires vers l'extrémité, avec une bande irrégulière presque incolore vis-à-vis du stigmate.

J'ai pris quatre individus de cette espèce pendant le mois de juin, aux environs de Bruxelles.

32. B. Discoideus. *Mihi.* ♀.

Niger, mandibulis, palpis, abdominis marginibus lateralibus, ventre, pedibusque testaceis; coxis posticis, tibiis posticis apice, tarsisque posticis nigris vel fuscis; alis subfuscis; terebra longitudine circiter abdominis, ♀. $1\frac{1}{4}$-$1\frac{1}{2}$ *li.*

Var. 1. ♀. *Coxis omnibus rufotestaceis.*

La femelle a les antennes noires, de la longueur des trois quarts du corps à peu près (de 24 à 26 articles environ). La tête est noire avec les mandibules et les palpes d'un testacé assez pâle. Le thorax est noir, lisse. L'abdomen est noir avec les bords latéraux testacés. La seconde intersection est un peu sinuée au milieu. Tout le ventre est d'un testacé un peu plus pâle. La tarière est à peu près de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont testacés avec les hanches de derrière noires, ou, rarement, de la couleur des autres. L'extrémité des jambes de derrière et leurs tarses sont noirs ou noirâtres. Les ailes ont une teinte obscure; l'écaille de la base est testacée; la radicule est tantôt de cette couleur, tantôt noirâtre. Les nervures et le stigmate sont noirs.

J'ai pris quatre femelles de cette espèce, pendant le courant de l'été, aux environs de Bruxelles.

Observation. — Je possède un individu mâle qui a tous les caractères de cette espèce, excepté la couleur de l'abdomen qui est noir.

33. B. Colpophorus. *Mihi.* ♀.

Niger, palpis pallidis; abdomine lateribus baseos, femoribus apice tibiisque anticis, tibiis posterioribus basi, testaceis; junctura suturiformi valde sinuata; alis fuscohyalinis; terebra $\frac{1}{3}$ *abdominis,* ♀. $1\frac{1}{3}$ *li.*

La femelle a les antennes noires, à peu près de la longueur du corps (de 25 articles). La tête est noire avec les palpes d'un testacé pâle et une tache d'un fauve foncé près de l'extrémité des mandibules. Le thorax est noir; l'abdomen est noir avec les bords latéraux du premier, du second et du troisième segment testacés. L'intersection suturiforme est fortement sinuée au milieu. Le ventre est d'un testacé obscur vers la base, noirâtre vers l'extrémité. La tarière est de la longueur des deux tiers de l'abdomen. Les pieds sont noirs avec la moitié terminale des cuisses de devant, les jambes de devant tout entières, et la base des quatre jambes postérieures testacées. Les ailes ont une teinte sombre assez intense.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce, au commencement de mai, près de Bruxelles.

b.

Palpes noirs.

+

Yeux saillans latéralement (tête insensiblement rétrécie derrière les yeux).

34. B. Peroculatus. *Mihi.* ♀.

Niger, maculis orbitalibus rufis, mandibulis et abdomine testaceis; alis fuscis; oculis distincte prominulis; terebra longitudine abdominis et metathoracis, ♀. $2\frac{1}{4}$ *li.*

La femelle a les antennes noires, à peu près de la longueur du corps (de 40 articles chez un individu). Les mandibules sont testacées. La tête est noire avec une petite tache fauve à la partie

supérieure des orbites, une autre semblable à leur partie inférieure et une petite ligne de même couleur à leur bord facial. Cette dernière est peu distincte. La tête est transversale, et les yeux, vus d'arrière en avant, sont notablement saillans sur les côtés. Tout le thorax est noir, luisant. L'abdomen est testacé avec une tache noire dans le disque du premier segment; il se rétrécit assez fortement vers l'extrémité, de manière à représenter un cône renversé. La tarière est de la longueur de l'abdomen et du métathorax. Les pieds sont noirs. Les ailes sont obscures, insensiblement plus claires vers l'extrémité, avec la ligne transparente ordinaire vis-à-vis du stigmate.

Je ne possède qu'un seul individu de cette espèce, qui a été pris aux environs de Liége par M. Robert.

+ +

Yeux sans saillie latérale notable.

□

Tête subcubique.

35. B. Caudiger.

Niger, vertice crassiusculo, mandibulis et abdomine testaceis, hujus basi maculisque dorsalibus nigris; alis nigricantibus; terebra fere longitudine corporis, ♀. $1\frac{1}{2}$ *li.*

Braco Caudiger. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 77 et 103. 39 et 60.

La femelle a les antennes noires, de la longueur du corps (de 31 articles chez un individu). La tête est assez épaisse, noire avec les mandibules testacées. Le thorax est noir, luisant. L'abdomen est testacé avec le premier segment noir, excepté sur les côtés. Le troisième, le quatrième et le cinquième segment sont marqués chacun dans le milieu d'une tache noire. La forme de l'abdomen est obconique. La tarière est aussi longue que l'abdomen et le thorax. Les pieds sont noirs. Les ailes sont noirâtres, un peu moins sombres vers l'extrémité, avec la ligne transparente ordinaire vis-à-vis du stigmate.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce, au mois d'août, aux environs de Bruxelles.

36. B. Piger. *Mihi.* ♀.

Niger, vertice crassiusculo, mandibulis et signaturis orbitalibus obscure rufis; abdomine testaceo, disco primi segmenti nigro; pedibus crassiusculis, alis nigricantibus; terebra longitudine abdominis, ♀. $1\frac{3}{4}$ *li.*

La femelle a les antennes noires, à peu près de la longueur du corps, (de 32 ou 33 articles). La tête est noire avec les mandibules d'un fauve assez obscur, ainsi qu'une tache de même couleur à la partie inférieure des orbites, une autre à la partie supérieure et une troisième à leur bord facial. Toutes ces taches sont plus ou moins distinctes. La tête, vue par dessus, est assez épaisse. Le thorax est noir, luisant. L'abdomen est testacé avec une tache noire presque en fer à cheval sur le premier segment. La tarière est de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont noirs, et de proportions un peu plus épaisses que chez les deux espèces précédentes. Les ailes sont noirâtres, un peu moins sombres vers l'extrémité, avec la ligne transparente ordinaire vis-à-vis du stigmate.

J'ai pris deux individus de cette espèce vers la fin du mois d'août, dans la plaine de Mon-Plaisir, près de Bruxelles.

□ □

Vertex beaucoup plus large qu'épais (transverse).

37. B. Urinator. ♂. ♀.

Niger, longius villosus, latiusculus, mesothorace partim abdomineque rufis, hoc maculis dorsalibus nigris; vertice tenui; alis nigricantibus. (Terebra corpore paulo breviore, ♀.) $2\frac{1}{2}$-3 *li.*

Ichneumon Urinator. *Fab.* Ent. Syst. Supp. 224. 111.
Ichneumon Cuspidator. *Ross.* Fau. Etra. Mant. I. 121. 167.
Ichneumon Urinator. *Panz.* Faun. Germ. 76. 12. (♀).
Bracon Urinator. *Panz.* Krit. rev. 78.
Bracon Urinator. *Fab.* Syst. Piez. 109. 34.
Bracon Urinator. *Spin* Ins. Lig. II. Fasc. 3. p. 109.
Bracon Urinator. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 118. 74.

La femelle a les antennes noires, filiformes, un peu épaisses, à peu

près aussi longues que le thorax et l'abdomen (de 40 articles chez un individu). La tête, vue par dessus, est assez mince, noire. Les mandibules sont d'un fauve obscur. Le thorax est noir, excepté le dos et les flancs du mésothorax ainsi que l'écusson, qui sont fauves. L'abdomen est droit sur les côtés, arrondi vers l'extrémité, fauve avec plus ou moins de noir dans le disque du premier segment, et trois taches médianes noires successivement plus petites, une sur chacun des segmens 2, 3 et 4; ces taches sont quelquefois presque nulles. La tarière est un peu moins longue que le corps. Les pieds sont assez épais, noirs, ordinairement avec la base des jambes (surtout des quatre postérieures) d'un fauve obscur. Les ailes sont noirâtres avec le trait transparent ordinaire vis-à-vis du stigmate. L'extrémité de la cellule radiale est un peu moins rapprochée du bout de l'aile que chez la plupart des autres espèces.

Un individu mâle ne diffère de la femelle que par la couleur des flancs du mésothorax qui sont noirs. Ses antennes ont 35 articles. Chez un autre mâle, l'écusson et le thorax sont noirs, excepté une tache d'un fauve obscur sur le mésothorax devant chaque aile. Chacun des segmens de l'abdomen est marqué d'une tache médiane noire. Les antennes sont de 34 articles.

Je possède une femelle de cette espèce, qui a été prise aux environs de Bruxelles. Une autre femelle et deux mâles m'ont été envoyés des environs de Liége par M. Robert.

38. B. Dichromus. *Mihi.* ♀.

Testaceus, capite, thorace, pedibusque basi, nigro variegatis; alis nigricantibus, apice dilutioribus; terebra longitudine abdominis et thoracis, ♀. 2¼ *li.*

Les antennes sont noires. La face, les côtés du front et du vertex, une grande tache derrière chaque œil, l'extrémité des joues et les mandibules sont testacés; les autres parties de la bouche et le reste de la tête sont noirs. Le prothorax est noir. Le dos et les flancs du mé-

sothorax sont mélangés de noir et de fauve. La poitrine est noire. L'écusson est fauve. Le métathorax est noir avec une grande tache fauve de chaque côté vers l'extrémité. L'abdomen est testacé avec une tache noirâtre dans le disque du premier segment. La tarrière est de la longueur du thorax et de l'abdomen. Les pieds sont testacés, avec les hanches, le premier article des trochanters, la base des cuisses, surtout au côté supérieur, et une tache à l'extrémité externe des jambes de derrière, noirs. Les tarses des deux premières paires sont obscurs; ceux de la dernière paire sont noirs. Les ailes sont noirâtres, avec l'extrémité des antérieures et une ligne sous le stigmate plus claires. L'écaille de leur base est d'un fauve testacé.

Le seul individu que je possède m'a été envoyé des environs de Liége par M. Robert (ses antennes sont mutilées à l'extrémité).

39. B. Maculiger. *Mihi.* ♀.

Niger, mandibulis, maculis orbitalibus, humeris, lineis mesothoracis, alarum tegulis, abdominis lateribus late, ventre, femoribus anticis apice, tibiisque basi, testaceis; alis obscuris, apice subhyalinis; terebra longitudine abdominis, ♀. *2 li.*

Les antennes sont noires, un peu moins longues que le corps (de 29 articles). La tête est noire avec les mandibules testacées, ainsi qu'une tache assez grande derrière les yeux, une autre petite à leur bord inférieur, et une ligne orbitale qui s'étend depuis la face jusque sur le vertex où elle s'élargit. Le thorax est noir, excepté le triangle huméral, et deux lignes dorsales prolongées jusqu'au devant de l'écusson, qui sont testacés. L'abdomen est noir au milieu dans toute sa longueur, avec les côtés testacés, ainsi que tout le ventre. La tarière est de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont noirs avec le second article des trochanters, la moitié terminale des cuisses de devant, l'extrême bout des quatre postérieures, les jambes de devant en entier et la première moitié des quatre postérieures, testacés. L'écaille de la base des ailes est testacée. Les ailes sont obscures, avec l'extrémité et

une ligne sous le stigmate plus claires. La nervure costale des ailes antérieures, depuis la base jusqu'à quelque distance du stigmate, est d'une couleur testacée extérieurement.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce aux environs de Bruxelles.

Observation. — Cette espèce, qui a beaucoup d'analogie avec la précédente, me paraît en différer surtout par la moindre longueur de la tarière, outre les différences de distribution des couleurs, qui, étant jusqu'à un certain point sujettes à varier, sont moins importantes. Le *B. Maculiger* a aussi une grande ressemblance avec le *B. Variator*; je l'en ai séparé : 1° à cause de sa taille dont n'approche aucun des individus du *B. Variator*; 2° à cause des couleurs : car, quoique chez certains individus du *B. Variator*, la couleur fauve occupe au moins le même espace sur l'abdomen que chez le *B. Maculiger*, cependant aucun d'eux ne m'a offert la moindre trace de couleur fauve aux orbites, aux épaules, sur l'écaille des ailes et sur la nervure costale de celles-ci; 3° enfin la tarière du *B. Variator* m'a semblé être toujours notablement plus longue que celle du *B. Maculiger.*

40. B. Bipartitus. *Mihi.* ♀.

Niger, mandibulis, tibiis posticis basi, abdomineque testaceis, hoc basi nigro; alis nigricantibus; terebra $\frac{3}{4}$ *abdominis,* ♀. 1$\frac{3}{4}$ *li.*

Bracon Variator. Var. *b.* ♀. *N. ab E.* Hym. Ich. Aff. 1. 78.

Les antennes sont noires, un peu moins longues que le corps (de 26 articles). La tête est noire avec les mandibules testacées. Le thorax est entièrement noir. L'abdomen est fauve avec le disque du premier segment noir. La tarière est de la longueur des trois quarts de l'abdomen; les pieds sont noirs avec l'extrême base des quatre jambes antérieures et la première moitié des deux jambes de derrière testacées. Les ailes sont noirâtres avec une ligne plus claire sous le stigmate

Je ne possède de cette espèce qu'un seul individu, qui m'a été envoyé par M. Robert.

Observation.— J'ai séparé cette espèce du *B. Variator*, principalement à cause de la moindre longueur de la tarière.

41. B. Præcox. *Mihi.* ♀.

Niger, abdomine testaceo, segmento primo, maculaque media quarti et quinti nigris; alis nigricantibus; terebra longitudine abdominis, ♀. 1¾ *li.*

Les antennes sont noires, de la longueur du corps (de 31 articles). La tête, la bouche et le thorax sont entièrement noirs. Le premier segment de l'abdomen est noir avec l'extrémité des bords latéraux testacés; les segmens suivans sont testacés, avec une tache transversale noire sur le milieu du quatrième segment, et une semblable sur le milieu du cinquième. Le ventre est testacé. La tarière est de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont entièrement noirs. Les ailes sont noirâtres, avec une ligne anguleuse plus claire sous le stigmate.

Je ne possède qu'une femelle de cette espèce; elle a été prise à la fin d'avril, dans la cour de l'athénée, par un de mes élèves, Joseph Hannon.

42. B. Variator. ♂.♀.

Niger, mandibulis sæpe, abdominis lateribus, ventre et ut plurimum tibiis posticis basi (raro omnibus), testaceis; alis plus minus nigricantibus. (Terebra abdomine paulo longiore, ♀.) 1¾ *li.*

Braco Variator. Var. *c. N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. p. 79.

Var. 1. ♀. *Abdomine testaceo, vitta maculari media nigra.* 1¾ *li.*
Var. 2. ♂.♀. *Abdomine nigro, limbo basin versus testaceo* 1½-1¾ *li.*

Braco Variator. Var. *c.* ♂. *N. ab Es. Ibid.* p. 80.

Var. 3. ♀. (♂?). *Tibiis anticis et femoribus omnibus testaceis, his basin versus nigris.* 1¾ *li.*
Var. 4. ♀. *Abdomine nigro, primo segmento utroque margine, ventre basi, pedibusque testaceis, horum coxis, tibiis posticis apice, tarsisque posticis nigris.* 1½ *li.*

La femelle a les antennes noires, un peu moins longues que le corps (de 25-27 articles). La tête est noire avec les mandibules tantôt tes-

tacées, tantôt d'un fauve obsur, quelquefois même entièrement noires. Tout le thorax est noir. L'abdomen est noir avec les côtés et le ventre testacés. La tarière est de la longueur de l'abdomen et du métathorax. Les pieds sont noirs, rarement en totalité, le plus souvent avec la base des jambes de derrière, et quelquefois la base de toutes les jambes testacée. Les ailes sont noirâtres avec une ligne plus claire sous le stigmate. — Sept femelles.

Le mâle ne diffère de la femelle que par l'absence de la tarière (antennes de 26-28 articles). — Deux mâles.

Dans la Var. 1, la couleur noire a moins d'étendue sur le dos de l'abdomen, de sorte qu'il est plus exact de dire qu'il est testacé avec une bande longitudinale noire formée par des taches réunies. Quelquefois le dernier ou les deux derniers segmens sont sans taches (antennes de 27 articles). — Deux femelles.

Les individus de la Var. 2 sont ordinairement un peu plus petits que les précédens. Ils ont l'abdomen noir avec les bords latéraux testacés seulement jusque vers la moitié. Le ventre a le plus souvent la moitié ou le tiers postérieur noir. Quelquefois la moitié terminale des cuisses de devant, la face antérieure des jambes de la même paire, et la base des quatre jambes postérieures sont testacées. Les ailes sont d'un noirâtre plus ou moins clair (antennes de 23-25 articles). — Sept femelles et deux mâles.

Un individu mâle, qui a la plupart des caractères de cette variété, s'en éloigne par ses antennes qui ont 34 articles. Peut-être appartient-il à une autre espèce.

Les individus de la Var. 3 ont la moitié terminale de toutes les cuisses, les jambes de devant et la première moitié des quatre autres, testacées. Pour le reste, ils ressemblent aux premiers décrits (antennes de 25 ou 28 articles). — Deux femelles.

Un mâle qui, par la couleur des pieds et les autres caractères semblerait appartenir à cette variété, en diffère par ses palpes qui sont testacés, et par ses antennes qui ont 34 articles, ce qui me fait soupçonner qu'il doit être rapporté à une autre espèce.

Je regarde avec quelque doute comme une quatrième variété de la même espèce, un individu femelle qui a l'abdomen noir avec les bords du premier segment et la base du ventre d'un testacé pâle. Les pieds sont testacés avec les hanches, l'extrémité des jambes de derrière et les tarses de la même paire, noirs. Les quatre tarses antérieurs sont obscurs. Les palpes sont d'un testacé obscur (antennes de 27 articles).

J'ai pris 25 individus de cette espèce aux environs de Bruxelles.

43. B. Anthracinus. ♂. ♀.

Niger, mandibulis testaceis; abdominis segmento primo marginibus lateralibus distincte vel obsolete pallidis; alis basi obscuris, vel subhyalinis; palpis maxillaribus capite longioribus (terebra longitudine abdominis et thoracis, ♀). $1\frac{1}{4}$-1 *li.*

Bracon Anthracinus. ♀. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 81. 42.

La femelle a les antennes à peu près aussi longues que le corps, noires (de 18-21 articles). La tête est noire avec les mandibules testacées. Les palpes maxillaires sont proportionnellement plus longs que chez les espèces précédentes, leur longueur surpassant notablement celle de la tête elle-même. Le thorax est noir. L'abdomen est noir avec les bords latéraux du premier segment pâles; cette bordure pâle est quelquefois peu distincte, ou distincte seulement à chaque extrémité. Le ventre est le plus souvent entièrement noir; rarement il est pâle à la base. La tarière est aussi longue que l'abdomen et le thorax. Les pieds sont noirs, très-rarement avec l'extrême base des jambes de derrière testacée. Les ailes sont plus au moins obscures vers la base. Quelquefois elles n'ont qu'une teinte uniforme légèrement obscure.

Le mâle ne diffère de la femelle que par l'absence de la tarière. Chez un individu, les mandibules sont noires (antennes de 18-23 articles, de 27 articles chez un individu appartenant peut-être à une autre espèce).

Je possède 18 femelles et 6 mâles de cette espèce. Une femelle m'a été envoyée des environs de Liége par M. Robert. J'ai pris les autres aux environs de Bruxelles.

Observation. — Ce qui distingue cette espèce des individus de la Var. 2 du *B. Variator*, c'est 1° la longueur des palpes maxillaires; 2° la longueur de la tarière; 3° l'absence de la couleur testacée ailleurs que sur les bords du premier segment tout au plus. Quant à la synonymie, elle ne me paraît pas tout-à-fait exempte de doute, à cause des mots *vertice tenui* que M. Nees ab Esenbeck a placés dans sa phrase spécifique; tandis qu'en comparant cette espèce au *B. Variator*, je n'ai pas pu découvrir qu'elle eût le vertex plus mince. Aussi cette raison m'aurait-elle engagé à rapporter plutôt mon espèce au *B. Atrator* n° 43, si celui-ci n'avait pas, d'après la description, une tarière plus longue que le corps. Reste à savoir quelles précautions a prises M. Nees ab Esenbeck pour s'assurer de la longueur de la tarière. Pour moi, je l'ai toujours mesurée au compas, l'expérience m'ayant appris combien il est facile de se faire illusion à cet égard, surtout dans les petites espèces.

44. B. Parvulus. *Mihi.* ♂. ♀.

Niger, alis subhyalinis (terebra corpore vix longiore, ♀). ½ li.

? Bracon Atrator (observation II). *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. I. p. 83.

Les antennes de la femelle sont noires, un peu moins longues que le corps (de 19 articles). La tête, le thorax, l'abdomen et les pieds sont noirs. La tarière est un peu plus longue que le corps. Les ailes sont presque complétement transparentes.

Le mâle ne diffère de la femelle que par l'absence de la tarière. Il a quelquefois les mandibules d'un testacé obscur (antennes de 18 articles chez deux individus, de 15 articles chez un autre).

J'ai pris une femelle et trois mâles de cette espèce aux environs de Bruxelles.

45. B. Obscurator.

Niger, mandibulis, lateribus primi segmenti, ventreque basi, pallide testaceis; pedibus piceis; alis subhyalinis; terebra fere longitudine abdominis, ♀. Vix 1 li.

? Bracon Obscurator. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. I. 83. 44.

La femelle a les antennes noires, un peu plus courtes que le corps

(de 20-22 articles). La tête est noire avec les mandibules d'un testacé assez pâle, et les palpes noirâtres. Le thorax est noir. L'abdomen est noir au-dessus et en dessous avec les bords latéraux du premier segment et la base du ventre d'un testacé pâle, plus ou moins distinct. Tantôt les pieds ont les hanches noires, les trochanters et les cuisses d'un fauve obscur, les jambes d'un fauve plus clair avec l'extrémité des quatre postérieures noire, et les tarses noirâtres; tantôt les pieds sont entièrement noirâtres, avec l'extrême base des jambes de derrière pâle. Les ailes sont presque incolores et transparentes. La tarière est un peu moins longue que l'abdomen.

J'ai pris trois femelles de cette espèce aux environs de Bruxelles.

Observation. — En comparant la description donnée par M. Nees ab Esenbeck avec la mienne, on peut s'apercevoir qu'elles présentent de légères différences : c'est ce qui m'a porté à ne le citer qu'avec doute.

46. B. Bisignatus. *Mihi.* ♀.

Niger, mandibulis, abdominis segmento primo lateribus, sequentium juncturis obsolete, macula unidentata in utrumque angulum baseos secundi, ventre, femoribus apice, tibiis basi (anticis ut plurimum totis), flavo testaceis; alis obscuris; terebra fere $\frac{1}{2}$ *abdominis,* ♀. 1-1 $\frac{1}{3}$ *li.*

Les antennes sont noires, de la longueur du corps (de 25 ou 26 articles). La tête est noire avec les mandibules d'un testacé pâle. Tout le thorax est noir. Le premier segment de l'abdomen est noir avec les bords latéraux d'un jaune testacé. Le second segment est noir avec une tache d'un jaune testacé, échancrée en arrière, située à chaque angle de la base. Les segmens suivans sont noirs avec les intersections d'un testacé obscur plus ou moins distinct. Le ventre est d'un jaune testacé; ordinairement il est marqué près de la base d'une ou de deux paires de taches rondes et noires; et quelquefois en outre, de deux bandes longitudinales noires qui commencent derrière ces taches et s'étendent jusqu'au segment anal. La tarière est à peu près de la longueur de la moitié de l'abdomen. Les pieds de devant sont testacés avec les hanches, les trochanters et la base des cuisses noirs; les quatre

pieds postérieurs sont noirs avec un espace testacé plus ou moins étendu à l'extrémité des cuisses et à la base des jambes ; très-rarement les quatre cuisses postérieures sont entièrement noires. Les ailes ont une teinte obscure.

J'ai pris cinq femelles de cette espèce aux environs de Bruxelles, et une à Oostmael, dans la Campine.

47. B. Terebella. *Mihi.* ♀.

Niger, mandibulis, femoribus apice, tibiis basi, abdominis lateribus anguste, ventreque testaceis; alis obscuris; terebra $\frac{1}{4}$ *abdominis.* ♀. $1\frac{1}{2}$ *li.*

Var. 1. ♀. *Terebra* $\frac{1}{3}$ *abdominis.* 1 *li.*

Les antennes sont noires, à peu près de la longueur du corps. La tête est noire avec les mandibules testacées. Tout le thorax est noir. L'abdomen est noir avec les bords et le ventre testacés. La tarière est de la longueur du quart de l'abdomen. Les pieds sont noirs, excepté l'extrémité ou la moitié apicale des cuisses de devant, la base et en outre presque tout le côté interne des jambes de la même paire, l'extrême bout des cuisses et l'extrême base des jambes de la seconde paire, l'extrémité des cuisses de derrière et les jambes de la base au milieu, qui sont testacés. Les ailes sont un peu obscures, avec des traces d'une ligne plus claire sous le stigmate.

La Var. 1 diffère : 1° par la longueur de la tarière qui est un peu plus considérable; 2° par la couleur des cuisses de derrière dont toute la moitié apicale est testacée; 3° par sa taille qui est moindre.

J'ai pris trois individus de cette espèce aux environs de Bruxelles.

Observation. — L'individu sur lequel j'ai établi la Var. 1 a les antennes complètes et de 28 articles; les autres ont les antennes mutilées au bout, mais à l'une d'elles on compte encore 31 articles.

48. B. Oostmaeli. *Mihi.* ♀.

Niger, mandibulis, abdomine, pedibusque testaceis, hujus segmento primo, coxis tarsisque nigris; alis saturate fuscis; terebra $\frac{1}{4}$ *abdominis.* ♀. $1\frac{3}{4}$ *li.*

Les antennes sont noires, à peu près de la longueur du corps (de

32 articles). La tête est noire avec les mandibules testacées et une tache peu distincte d'un fauve obscur sur la région verticale des orbites. Tout le thorax est noir. L'abdomen est testacé au-dessus et en dessous, avec le premier segment noir, excepté sur les côtés. La tarière est de la longueur du quart de l'abdomen. Les pieds sont testacés avec les hanches, le bout des jambes de derrière et les tarses noirs. Le premier article de tous les trochanters est noirâtre ; les ailes ont une teinte noirâtre, avec l'extrémité plus claire et une ligne transparente sous le stigmate.

J'ai pris un seul individu de cette espèce dans les bruyères d'Oostmael, dans la Campine.

XXVIII. G. CŒLOÏDES. Mihi.

BRACO Spec. Fab. N. ab Es.

Tête subtransversale. — Front excavé.

Deuxième et troisième articles des antennes égaux en longueur.

Abdomen sessile, oblong. — Articulation suturiforme bien distincte.

Tarière saillante, longue.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales; la première reçoit la nervure récurrente; la deuxième trapéziforme. — Cellules discoïdales supérieures de niveau à la base. — Nervure parallèle non intersticiale.

Caput subtransversum. — Frons excavata.

Antennæ articulis secundo et tertio æque brevibus.

Abdomen sessile, oblongum. — Junctura suturiformis valde distincta.

Terebra exserta, longa.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus; prima excipit nervum recurrentem; secunda trapeziformis. — Cellulæ discoïdales superiores basi æquales. — Nervus parallelus non intersticialis.

Les Cœloïdes diffèrent, comme les Bracons, de tous les genres suivans, en ce qu'ils ont tout à la fois les deux cellules discoïdales supérieures parfaitement de niveau à la base, et la nervure parallèle non intersticiale. La partie de la tête comprise entre les antennes et les ocelles est profondément excavée, et le troisième article des antennes est aussi court que le second : deux caractères qui les éloignent suffisamment des Bracons.

Les Cœloïdes ont la tête assez épaisse, un peu plus large que longue; les palpes maxillaires de cinq articles, les labiaux de trois; les mandibules larges, déprimées, bidentées intérieurement; le premier segment de l'abdomen conformé comme chez les Bracons; le second segment, séparé du troisième par une articulation suturiforme bien distincte, et marqué en outre, de chaque côté, d'une impression

arquée, et les pieds assez épais, avec les hanches de derrière dilatées et arrondies au côté interne.

On trouve les Cœloïdes sur le tronc des vieux arbres.

a.

Deuxième, troisième et quatrième articles des antennes courts, égaux.

C. INITIATOR. ♂. ♀.

Niger, orbitis, occipite, abdomineque testaceis; (palpis pallidis, alis subhyalinis, ♂.) *(Alis nigricantibus, terebra corporis circiter longitudine,* ♀.) 1½-3 *li.*

BRACON INITIATOR. *Fab.* Ent. Syst. 2. 161. 114.
BRACON INITIATOR. *Fab.* Syst. Piez. 110. 37.
BRACON INITIATOR. *Var. γ. N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 101. 59.

Chez la femelle, les antennes sont un peu moins longues que le corps, grêles, entièrement noires (de 37-44 articles environ). Les palpes sont noirs. Les mandibules sont noires, ou fauves avec la base et l'extrémité noires. La tête est noire avec tout le tour des yeux et l'occiput testacés. Le thorax est noir. Quelquefois les sutures qui unissent le prothorax au mésothorax sont plus ou moins testacées, et l'on distingue sur les flancs du mésothorax des nuances d'un fauve rougeâtre sombre. L'abdomen est entièrement testacé au-dessus et en dessous. Le second segment est marqué de chaque côté, à quelque distance du bord, d'une ligne longitudinale enfoncée, un peu arquée. La tarière varie un peu de longueur : chez les plus grands individus, elle est de la longueur du thorax et de l'abdomen; chez quelques individus de taille moyenne, elle est aussi longue que le corps; chez le plus petit individu que je possède (1 ½ *li.*), elle est longue de deux lignes. Les pieds sont noirs avec le deuxième article des trochanters fauve. Souvent aussi il y a une petite tache fauve au bout des cuisses de devant. Les ailes sont noirâtres avec une ligne transversale plus claire sous le stigmate.

Outre l'absence de la tarière, le mâle présente quelques légères différences : ses palpes sont d'un testacé pâle. Presque toujours, le

premier, le troisième et le quatrième article des antennes sont d'un testacé plus ou moins obscur en dessous; j'y ai compté de 40 à 47 articles. Quelquefois la couleur noire se réduit sur la face à une bande longitudinale assez étroite; chez un individu, une ligne médiane noire qui naît derrière les ocelles se prolonge sur l'occiput. Le dessous du prothorax a assez souvent, de chaque côté, une tache testacée d'étendue variable. Les hanches de devant sont souvent testacées au côté interne, et rarement en outre au côté externe. Les cuisses de la première paire sont ordinairement d'un testacé plus ou moins obscur vers le bout, et quelquefois tout le côté antérieur est testacé. Les articles intermédiaires des tarses sont ordinairement testacés, au moins à leur extrémité. Les deux ou trois derniers segmens de l'abdomen sont assez souvent noirâtres. Les ailes n'ont qu'une légère teinte sombre.

Je possède 16 femelles et 13 mâles de cette espèce, pris aux environs de Bruxelles.

Observation. — Cette espèce est digne d'être remarquée par les services qu'elle nous rend. Les femelles déposent leurs œufs dans le corps des larves du *Scolyte Destructeur* et en font de cette manière périr un grand nombre (*voy.* la notice que j'ai publiée à ce sujet dans les *Bulletins de l'académie de Bruxelles*, mai 1837, n° 5).

M. Nees ab Esenbeck semble croire que sa Var. γ, à laquelle se rapportent tous les individus que je possède, pourrait bien appartenir à une espèce différente du *B. Initiator.* C'est une assertion dont il m'est impossible de juger la valeur, n'ayant pas d'individus semblables, par la taille et la couleur de la face, à ceux que M. Nees ab Esenbeck regarde comme les types de l'espèce. En supposant que l'espèce que je viens de décrire ne soit pas le véritable *Braco Initiator* de Fabricius, je la désignerais alors sous le nom de *Scolyticida.*

b.

Le deuxième et le troisième articles des antennes courts; le quatrième aussi long que les deux précédens réunis.

C. Melanotus. *Mihi.* ♂. ♀.

Testaceus, disco verticis, mesothoracis, metathoracis et abdominis dorso, nigris; alis fuscis, apice hyalinis (terebra fere longitudine corporis, ♀.) $1\frac{1}{4}$-$1\frac{1}{2}$ *li.*

La femelle a les antennes à peu près de la longueur du corps, noires

avec les quatre premiers articles testacés en dessous, et plus ou moins au-dessus (de 26-28 articles). Les organes de la bouche et la tête sont testacés, avec une grande tache noire subcirculaire ou en forme de croissant sur le vertex. Le thorax est testacé avec le dos du mésothorax et du métathorax noirs. Le dos de l'abdomen est noir, étroitement bordé de testacé sur les côtés ; le second segment a, près de chaque bord, une ligne enfoncée, comme chez l'espèce précédente. Tout le ventre et les pieds sont d'un fauve testacé. La tarière est à peu près aussi longue que le corps. Les ailes sont obscures avec l'extrémité plus claire. Le stigmate est d'un testacé obscur.

Le seul individu mâle que je possède, diffère de la femelle en ce que la couleur noire est remplacée par un noir-brun, et que les flancs du mésothorax et du métathorax sont aussi de cette couleur. Les deux derniers segmens de l'abdomen sont en entier testacés.

J'ai pris un mâle et une femelle de cette espèce aux environs de Bruxelles. Deux autres femelles m'ont été envoyées par M. Robert, des environs de Liége.

XXIX. G. HISTEROMERUS. Mihi.

Tête subsphérique, déprimée. — Ouverture de la bouche très-large, transversale.

Antennes courtes, épaisses, submoniliformes.

Abdomen sessile, comprimé et droit sur les côtés. — Articulation suturiforme effacée.

Tarière saillante.

Premier article des tarses de derrière deux fois aussi long, à lui seul, que tous les autres réunis.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales; la seconde subpentagonale reçoit, près de sa base, la nervure récurrente. — Cellules discoïdales supérieures de niveau à la base. — Nervure parallèle non interstieiale.

Caput subsphæricum, depressum. — Oris hiatus latissimus, transversus.

Antennæ breves, crassæ, submoniliformes.

Abdomen sessile, lateribus rectum et compressum. — Junctura suturiformis obsoleta.

Terebra exserta.

Tarsi postici articulo primo duplo longiore quam cæteri simul sumpti.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus; secunda subpentagona excipit, prope basin, nervum recurrentem. — Cellulæ discoïdales superiores basi æquales. — Nervus parallelus non intersticialis.

L'espèce sur laquelle j'ai établi ce genre présente une conformation tellement remarquable, qu'il est impossible de le confondre avec aucun autre. La tête est grande, plus large que le reste du corps; son diamètre longitudinal l'emporte sur son diamètre transversal, et son diamètre vertical est beaucoup plus court que chacun des deux autres; les yeux sont fort petits, situés en avant. Les antennes sont épaisses, à peine une fois aussi longues que la tête. L'ouverture de la bouche est très-grande, plus large que haute; l'espace situé entre son bord supérieur et la base des antennes est très-court. Les mandibules sont

assez fortement amincies vers l'extrémité, étroitement appliquées sur le bas de l'ouverture orale sans faire la moindre saillie en avant [1]. Les palpes sont peu allongés, les maxillaires de six articles, les labiaux de quatre, hérissés de poils, dont quelques-uns beaucoup plus longs à chaque articulation. Le thorax a environ une fois et demie la longueur de la tête; mesuré dans sa plus grande largeur, c'est-à-dire, entre les ailes, il est un peu plus étroit qu'elle. L'abdomen est aussi long que le thorax et la tête réunis, notablement plus étroit que le thorax, plus haut que large, droit et comprimé sur les côtés; le premier segment est en carré un peu allongé; sa surface est lisse, presque plane, un peu enfoncée à la base. L'intersection suturiforme n'est pas distincte, de sorte que le second segment a une longueur à peu près double de celle du premier. Le dernier segment ventral est grand, et se prolonge au delà de l'anus pour servir de soutien à la tarière.

La tarière est un peu comprimée, en forme d'épée; ses valves sont filiformes. Les pieds sont de longueur médiocre; les cuisses sont assez courtes, robustes; celles des deux premières paires sont un peu comprimées, celles de derrière le sont fortement; les jambes sont fortement amincies à la base, insensiblement élargies et comprimées vers l'extrémité; celles des deux premières paires sont assez fortement arquées, surtout au côté extérieur, et sont hérissées de ce côté de cils courts, raides et serrés. Les tarses sont assez minces; le premier article des intermédiaires est un peu aminci vers le milieu; le premier article de ceux de derrière est à peu près deux fois aussi long que les quatre autres réunis; il est un peu arqué, renflé vers la base, insensiblement aminci jusque près de l'extrémité où il s'élargit un peu de nouveau. Le stigmate des ailes antérieures est étroit; la nervure parallèle n'est pas intersticiale. Les ailes postérieures ont un radius et un cubitus distincts; on y distingue aussi une nervure récurrente. Leur cellule humérale interne atteint la moitié de la longueur de l'externe.

[1] Il m'a été impossible de m'assurer si elles sont bidentées ou échancrées à l'extrémité, comme chez les autres Braconides.

H. Mystacinus. ♀. *Mihi.*

Nigropiceus, abdomine fusco testaceo; lateribus primi segmenti, antennis basi, palpis, pedibus, alarum stigmate, terebrœque valvis, testaceis, his apice fuscis; terebra ½ abdominis. 2½ li.

Var. 1, ♀. *Capite thoraceque nigris; abdomine et coxis nigropiceis; antennis fuscotestaceis.*

Les antennes ont environ une fois et demie la longueur de la tête, et sont composées d'articles courts, épais, au nombre de vingt; les deux premiers articles sont entièrement d'un testacé pâle; les suivans, jusque vers le milieu de l'antenne, sont à peu près de la même couleur, avec les intersections noirâtres; les autres sont obscurs. La tête est d'un noir brun, lisse, luisante, parsemée de quelques poils; les environs de la bouche et les mandibules sont d'un fauve obscur; le bord supérieur de l'ouverture orale est garni d'une moustache de longs poils. Les palpes sont d'un testacé pâle. Le prothorax est d'un testacé obscur. Le reste du thorax est d'un noir brun, généralement lisse et luisant. L'abdomen est lisse, luisant, brun sur le dos avec les bords latéraux du premier segment blanchâtres, d'un brun mélangé de testacé sur le ventre. La tarière et ses valves sont testacées : celles-ci ont l'extrémité noirâtre. Les pieds sont d'un testacé pâle, avec les hanches du milieu et de derrière un peu obscures. Les ailes ont une très-légère teinte sombre; le stigmate et la plupart des nervures sont testacées.

Chez la Var. 1, les antennes sont d'un testacé un peu sombre, de la base au milieu, et noirâtres dans leur moitié terminale. La tête et le thorax sont noirs; l'abdomen (excepté les bords du premier segment) et toutes les hanches sont d'un noir brunâtre. Le reste comme dans la description précédente.

Je ne possède que deux femelles de cette espèce; je les ai prises bien certainement en Belgique, et très-probablement aux environs de Bruxelles, mais à une époque déjà très-éloignée, et où ces petits insectes n'avaient pas encore assez attiré mon attention pour que je tinsse note du lieu et de l'époque de leur capture.

XXX. G. HORMIUS. N. ab Es. (1ª *Sect.*)

Tête transversale.

Antennes submoniliformes.

Abdomen subsessile, ovale. — Bord postérieur de chaque segment un peu relevé. — Articulation suturiforme superficielle.

Tarière saillante, courte.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales ; la seconde subpentagonale reçoit, près de sa base, la nervure récurrente. — Cellules discoïdales supérieures de niveau à la base. — Nervure parallèle intersticiale.

Caput transversum.

Antennæ submoniliformes.

Abdomen subsessile, ovale, planiusculum. — Margo posticus segmentorum tumidulus. — Junctura suturiformis leviter indicata.

Terebra exserta, brevis.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus ; secunda subpentagona excipit, prope basin, nervum recurrentem. — Cellulæ discoïdales superiores basi æquales. — Nervus parallelus intersticialis.

M. Nees ab Esenbeck, à qui l'on doit la création du genre *Hormius*, y a réuni des insectes qui m'ont paru ne pouvoir rester ensemble. Il y a, en effet, une si grande différence, surtout dans la disposition des nervures des ailes, entre les *Hormius* de la première section et ceux de la seconde, que j'ai dû transformer celle-ci en un nouveau genre : ce sont mes *Penecerus*.

Aux caractères que j'ai assignés aux *Hormius*, on peut ajouter que leurs palpes sont peu allongés, les maxillaires de cinq articles, les labiaux de quatre; les valves de la tarière sont comprimées; les pieds sont de longueur et d'épaisseur médiocres.

Envisagés sous le rapport de la conformation de la surface dorsale de l'abdomen, les *Hormius* ont beaucoup d'analogie avec quelques

Exothecus tels que les *Ex. Intermedius, Tuberculatus*, etc.; mais ils en diffèrent considérablement par la disposition des nervures des ailes. Les métamorphoses des *Hormius* n'ont pas encore été observées.

1. H. Moniliatus. ♀.

Testaceus, palpis, pedibus, alarum stigmate, abdomineque pallidis, hujus segmento primo, metathorace, et antennis apice, nigris; terebra $\frac{1}{4}$ *abdominis*, ♀. $1\frac{1}{6}$ *li.*

Hormius Moniliatus. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. I. I. 153.

Var. 1. ♀. *Capite et mesothorace magna ex parte nigris.*

Hormius Moniliatus. Var. γ. *N. ab Es. Ibid.*

La femelle a les antennes testacées avec l'extrémité noirâtre, de la longueur du corps. Les palpes sont pâles. Les mandibules, la tête, le prothorax et le mésothorax sont testacés. Les flancs du mésothorax sont marqués, vers le bas, d'un petit sillon longitudinal. Le métathorax est d'un noir mat, rugueux; une petite ligne élevée longitudinale, partant du milieu de la base, se bifurque bientôt en deux autres qui s'étendent jusqu'à l'extrémité, et circonscrivent entre elles un espace oblong ou lancéolé. Le premier segment de l'abdomen est court, d'un noir mat, rugueux, avec une étroite bordure pâle de chaque côté; il est parcouru par quatre lignes élevées longitudinales, très-fines, dont les deux extérieures, un peu divergentes, limitent latéralement la partie noire du segment, tandis que les deux autres, situées en dedans des premières, sont à peu près parallèles : l'espace compris entre ces deux lignes est un peu élevé, surtout vers l'extrémité. Tout le reste de l'abdomen est pâle, luisant, quoique paraissant légèrement chagriné. Le second segment est marqué de chaque côté, vers la base, d'une impression arquée. La tarière est pâle, ainsi que ses valves. Les pieds sont assez grêles, entièrement pâles. Les

ailes, dans le repos, sont assez longues pour atteindre l'extrémité de la tarière; elles sont transparentes, à nervures généralement assez pâles; le stigmate est très-pâle, presque incolore.

Chez une autre femelle, la tête est d'un noir brun, avec les joues, le chaperon et la plus grande partie des orbites d'un fauve testacé. Le prothorax est d'un fauve testacé. Le mésothorax est noir, avec la moitié inférieure des flancs fauve. Le reste est comme chez la précédente.

Je ne possède que deux individus de cette espèce, pris aux environs de Bruxelles.

Observation. — M. Nees ab Esenbeck semble assigner à cette espèce, comme caractère invariable, des antennes de 22 articles. Il y en a effectivement 22 chez la femelle de ma VAR. 1; mais l'autre n'en a que 19.

2. H. PICIVENTRIS. *Mihi.* ♂.♀.

Niger, abdomine piceo; antennis basi plus minus, pedibusque testaceis vel pallidis; alis subhyalinis, nervis infuscatis, stigmate pallido (antennis corpore brevioribus; terebra $\frac{1}{6}$ abdominis, ♀). 1-1$\frac{1}{6}$ *li.*

? HORMIUS MONILIATUS. VAR. ε. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 1. 155.

La femelle a les antennes de la longueur des trois quarts du corps, noires avec les deux premiers articles fauves, et les trois ou quatre suivans d'un fauve obscur (de 19 ou 20 articles). Les palpes sont pâles; les mandibules d'un fauve obscur. La tête est noire, finement ponctuée et un peu terne sur la face. Tout le thorax est noir, conformé comme chez l'espèce précédente. Le premier segment de l'abdomen est noir avec une bordure latérale étroite, d'un testacé obscur; il est conformé comme chez le *H. Moniliatus*, avec cette différence que sa surface n'a que quelques rugosités éparses, et semble même un peu luisant vers le centre. Le reste de l'abdomen est d'un testacé obscur ou brunâtre, avec les intersections des segmens plus foncées; leur forme et la nature de leur surface sont les mêmes que chez

l'espèce précédente. Le ventre est brun. La tarière est de la longueur des deux derniers segmens, à valves noires. Les pieds sont testacés, d'épaisseur médiocre. Les ailes paraissent ne pas dépasser l'extrémité de l'abdomen; elles ont une légère teinte sombre; les nervures des antérieures sont noirâtres et un peu enfumées; le stigmate est très-pâle, presque incolore.

Le mâle a les antennes de la longueur du corps (de 24 ou 25 articles), d'un testacé pâle depuis la base jusque vers le milieu. Les pieds sont d'un testacé pâle. Les nervures des ailes ne sont pas sensiblement enfumées. Le reste est comme chez la femelle.

J'ai pris deux femelles et trois mâles de cette espèce aux environs de Bruxelles.

Observation. — Quoique je n'aie pu comparer qu'un bien petit nombre d'individus de cette espèce et de la précédente, je les crois évidemment distinctes. En effet, la femelle de l'*H. Piciventris* a les antennes plus courtes et à articles plus grenus, la tête plus épaisse, les pieds plus courts et plus épais, la tarière plus courte, les ailes plus courtes, plus sombres, la cellule radiale moins étendue, et la deuxième cubitale un peu moins rétrécie et moins prolongée vers la base. Quant au mâle, ne connaissant pas celui de l'espèce précédente, je ne puis établir entre eux de comparaison.

XXXI. G. PENECERUS. Mihi.

HORMIUS. 2ª *Sect.* N. ab Es.

Tête transversale.

Antennes submoniliformes, pauciarticulées.

Abdomen sessile, déprimé, en ovale court. — Articulation suturiforme complétement effacée. — Deuxième segment très-grand, s'étendant jusqu'à peu de distance de l'extrémité de l'abdomen.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales presque égales; la seconde trapéziforme. — Nervure récurrente interstitiale. — Cellules discoïdales supérieures inégales à la base, l'interne plus courte que l'externe. — Nervure parallèle interstitiale.

Caput transversum.

Antennæ submoniliformes, pauciarticulatæ.

Abdomen sessile, planum, breviter ovatum. — Junctura suturiformis plane obsoleta. — Segmentum secundum maximum, ad apicem fere abdominis usque protensum.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus, subæqualibus; secunda trapeziformis. — Nervus recurrens intersticialis. — Cellulæ discoïdales superiores basi inæquales, interna breviore quam externa. — Nervus parallelus intersticialis.

La seule espèce de ce genre, qui soit connue, présente, au moins chez les femelles, un caractère très-rare chez les Braconides : c'est d'avoir seulement 12 articles aux antennes.

Les *Penecerus* ont les palpes courts et paraissant composés, les maxillaires de 5 articles, les labiaux de 3. Leurs métamorphoses sont inconnues.

P. Rubiginosus. ♀.

Fusco- vel rufoferrugineus, palpis pallidis; metathorace apice utrinque dentato; terebra ⅓ abdominis, ♀. 1 *li.*

Hormius Rubiginosus. *N. ab. Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 156. 3.

Les antennes sont de la longueur de la moitié du corps (de 12 arti-

cles), la plupart grenus, fauves ou testacées avec l'extrémité noire ou noirâtre. Les palpes sont pâles. Les mandibules sont d'un testacé plus ou moins obscur. La tête est finement chagrinée, terne, noirâtre, rarement d'un fauve obscur. Le thorax est ordinairement d'un ferrugineux obscur, avec le dos du mésothorax noirâtre; quelquefois les côtés sont variés de fauve et le métathorax est entièrement fauve; quelquefois enfin le thorax en entier est d'un fauve ferrugineux. Il est généralement chagriné et terne, excepté sur une partie des flancs du mésothorax et sur la poitrine. Le métathorax est court, tronqué à l'extrémité; sa surface est partagée par des lignes fortement saillantes, en plusieurs compartimens, dont un de chaque côté à la base, et un troisième au milieu qui s'étend jusque vers l'extrémité. Les côtés du métathorax sont échancrés à l'extrémité, de manière à former supérieurement une assez forte dent obtuse, et inférieurement une autre moins distincte. L'abdomen est en ovale court, déprimé sur le dos, d'un testacé plus ou moins nuancé d'obscur. Le premier segment est court, très-fortement élargi de la base à l'extrémité, surmonté dans le disque de deux carènes longitudinales parallèles assez écartées l'une de l'autre; l'espace compris entre ces carènes est finement rugueux. Le second segment est très-grand et s'étend jusqu'à peu de distance de l'extrémité de l'abdomen. Sa surface, vue à une très-forte loupe, paraît très-finement chagrinée, excepté vers les côtés et l'extrémité; une impression transversale très-superficielle et souvent très-peu distincte, semble le partager en deux. Les segmens suivans sont très-courts. Le ventre est noirâtre. La tarière et ses valves sont testacées, de la longueur des deux tiers de l'abdomen, courbées vers le bas. Les pieds sont de grosseur médiocre, très-finement chagrinés, fauves ou testacés. Les cuisses de derrière sont arquées à la base; les jambes de derrière sont plus longues que leurs tarses; le premier article de ceux-ci est notablement plus épais que les suivans, à peu près aussi long qu'eux tous. Les ailes sont transparentes, avec le stigmate ovale, noirâtre ou testacé obscur. Les cellules radiale et cubitale sont grandes, larges; la nervure récurrente est parfaitement intersticiale.

La nervure parallèle est également intersticiale et se dirige obliquement vers le bord interne de l'aile.

J'ai pris deux femelles de cette espèce aux environs de Bruxelles; quatre autres m'ont été envoyées par M. Robert, des environs de Liége.

XXXII. G. EXOTHECUS. Mihi.

ROGAS. Spec. N. ab Es.

Tête transversale.

Abdomen subsessile ou subpétiolé, subovale. — Articulation suturiforme superficielle, rarement large et profonde.

Tarière saillante, de longueur variable.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales, la seconde trapéziforme.—Nervure récurrente insérée vers l'extrémité de la première cellule cubitale ou interstitiale. — Les deux cellules discoïdales supérieures inégales à la base, l'interne plus courte que l'externe. — Nervure parallèle non interstitiale.

Caput transversum.

Abdomen subsessile vel subpetiolatum, subovale. — Junctura suturiformis tenuis, raro profunda.

Terebra exserta, longitudine varia.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus, secunda trapeziformi. — Nervus recurrens prima cellula cubitali exceptus, vel intersticialis. — Cellulæ discoïdales superiores basi inæquales, interna breviore quam externa. — Nervus parallelus non intersticialis.

Parmi les genres de Braconides Cyclostomes qui précèdent, il n'en est aucun avec lequel on puisse confondre les *Exothecus :* en effet, chez les *Braco,* les *Cœloïdes* et les *Histeromerus,* les deux cellules discoïdales supérieures sont de niveau à la base, tandis qu'elles sont inégales chez les *Exothecus;* et quant aux *Hormius* et aux *Penecerus,* ils ont la nervure parallèle intersticiale, caractère que n'offrent pas les *Exothecus.*

Les Exothecus ont les palpes maxillaires longs, filiformes, de six articles, les labiaux de quatre. Le premier segment de l'abdomen, plus ou moins rétréci vers la base, l'est quelquefois assez fortement pour

que l'abdomen soit presque pétiolé. La surface de ce segment est plus ou moins convexe, couverte en majeure partie ou en totalité de rides longitudinales, souvent surmontée dans le milieu d'une fine carène qui se bifurque à la base. Le second segment est aussi, quelquefois, couvert de rides longitudinales. L'articulation suturiforme qui l'unit au troisième est ordinairement étroite et superficielle, excepté chez une espèce qui, sous ce rapport, se rapproche des Pélécystomes et des Aleiodes. Chez quelques espèces, les articulations suivantes sont un peu relevées en forme de bourrelet. La nervure récurrente est tantôt insérée vers l'extrémité de la première cellule cubitale, tantôt elle est interstiticiale. Les pieds sont généralement grêles.

On n'a pas encore observé les métamorphoses des Exothecus.

1.

Articulation suturiforme de l'abdomen large et profonde.

1. E. Abnormis. *Mihi.* ♀.

Niger, palpis pallidis; mandibulis, antennis basi, pedibusque testaceis; metathorace, abdominis segmento primo et secundo subtiliter rugulosis; alis anticis stigmate lanceolato; terebra decurva, $\frac{1}{6}$ *abdominis,* ♀. $1\frac{1}{3}$ *li.*

Var. 1. ♀. *Antennis basi vix rufopiceis.*

Les antennes sont un peu plus longues que le corps, noires avec le premier article et l'extrémité du second d'un fauve testacé (de 35 articles). Les mandibules sont fauves. Les palpes sont d'un testacé pâle. La tête est noire. Le thorax est noir. Les flancs du mésothorax n'ont, vers le bas, ni fossette ni sillon. Le métathorax est finement rugueux, mat, parcouru dans le milieu par une ligne élevée longitudinale. Le premier segment de l'abdomen est conique, entièrement et finement rugueux, noir, mat, légèrement convexe, insensiblement déprimé vers les bords latéraux. Le second segment est noir, mat, couvert de fines rugosités. Les segmens suivans sont lisses. Le

troisième est noir avec tous les bords d'un fauve obscur. Le quatrième est d'un fauve obscur avec l'extrémité noire. Les autres segmens sont entièrement noirs. Le ventre est d'un fauve obscur. La tarière est courbée vers le bas, de la longueur du sixième de l'abdomen environ. Les pieds sont d'un testacé assez pâle. Les ailes sont incolores, transparentes. Les antérieures ont l'écaille et la radicule de la couleur des pieds. Le stigmate est d'un testacé sombre, étroit, allongé, lancéolé. La nervure récurrente est insérée fort près de l'extrémité de la première cellule cubitale.

Chez la Var. 1, le premier article des antennes seul est d'un fauve obscur en dessous vers la base. Il n'y a de fauve à l'abdomen que sur les bords latéraux du troisième segment. Le ventre est d'un brun noirâtre. La dernière paire de pieds a la base des hanches, l'extrémité des jambes et des articles des tarses légèrement obscures.

J'ai pris deux femelles de cette espèce dans le mois de juillet, aux environs de Bruxelles.

2.

Articulation suturiforme de l'abdomen étroite et superficielle.

A.

Flancs du mésothorax n'ayant de chaque côté, vers le bas, ni fossette oblongue, ni sillon longitudinal.

+

Nervure récurrente intersticiale.

2. E. Debilis. *Mihi.* ♂.♀.

Niger, palpis albidis; mandibulis, antennis basi, pedibusque pallide testaceis; abdomine subpetiolato, in medio indeterminate testaceo; metathorace et abdominis segmento primo, subtiliter rugulosis; alis anticis nervo intercubitali secundo obliquo; stigmate pallido, lanceolato, (secunda cellula cubitali nervo interiore crassiusculo, ♂). (Terebra decurva, $\frac{1}{3}$ abdominis, ♀.) ♀ 1-1$\frac{1}{3}$ *li.* ♂ $\frac{2}{3}$-1 *li.*

Chez la femelle, les antennes sont plus longues que le corps, fort

grêles (de 27-31 articles), noirâtres avec les quatre premiers articles d'un testacé pâle; cependant le 3me et le 4me article sont assez souvent d'une couleur un peu plus foncée que les deux premiers; ces quatre articles sont quelquefois plus ou moins noirâtres par derrière. Les palpes sont blanchâtres. Les mandibules sont d'un testacé assez pâle. La tête est noire, ainsi que le thorax. Le dos du métathorax est très-finement rugueux : souvent il offre, dans le milieu, et surtout vers la base, un espace plus ou moins étendu presque lisse; on y distingue aussi, assez souvent, dans le milieu, des traces d'une ligne longitudinale élevée. Le premier segment de l'abdomen est fortement rétréci vers la base, de forme à peu près conique, noir, légèrement convexe, avec les bords latéraux déprimés vers l'extrémité, couvert de rugosités longitudinales; ordinairement il y a un petit espace lisse près de chaque angle apical. Les autres segmens sont lisses, luisans. Le second segment est noir ou brunâtre, ordinairement plus clair vers l'extrémité. L'articulation suturiforme est très-faiblement marquée. Le troisième segment est testacé, quelquefois avec le bord postérieur noirâtre. Le quatrième segment est d'un brun plus ou moins clair; rarement il est noir. Les segmens suivans sont noirs, très-rarement brunâtres. La moitié antérieure du ventre est testacée, et la moitié postérieure ordinairement noirâtre. La tarière est courbée vers le bas, de la longueur du tiers de l'abdomen, environ. Les pieds sont fort grêles, linéaires, entièrement d'un testacé pâle. Les ailes sont hyalines, avec les nervures fines et le stigmate très-pâle, allongé, lancéolé. La deuxième nervure intercubitale est un peu oblique, presque parallèle à la première. L'écaille et la radicule sont d'un testacé pâle.

Le mâle, outre l'absence de tarière, a l'abdomen plus étroit que la femelle; le premier segment est moins élargi vers l'extrémité, et les rugosités qui le couvrent sont si fines qu'elles sont à peine distinctes. La nervure intérieure de sa seconde cellule cubitale est notablement plus épaisse que les autres.

J'ai pris 14 femelles et 3 mâles de cette espèce, aux environs de Bruxelles.

+ +

Nervure récurrente insérée près de l'extrémité de la première cellule cubitale.

3. E. Affinis. *Mihi.* ♀.

Niger, palpis albidis; mandibulis, antennis basi, pedibusque pallide testaceis; metathorace, abdominis segmento primo et secundo subtiliter rugulosis, tertio testaceo; alis anticis stigmate lanceolato, sordide pallido; terebra decurva, fere ½ abdominis, ♀. 1½ *li.*

Les antennes sont fort grêles, plus longues que le corps, noirâtres avec les six premiers articles d'un testacé pâle (de 32 articles chez un individu). Les palpes sont blanchâtres. La tête est noire avec les mandibules d'un testacé pâle. Le thorax est noir; le dos du métathorax est finement rugueux, mat. Le premier segment de l'abdomen est conique, noir, finement rugueux, légèrement convexe avec les bords latéraux déprimés vers l'extrémité. Le second segment est couvert de fines rugosités longitudinales, noir avec les bords latéraux d'un fauve obscur; le troisième segment est lisse, testacé. Le quatrième segment est d'un fauve obscur, lisse, ainsi que les suivans, qui sont noirs. Le ventre est testacé avec les bords noirâtres. La tarière est courbée vers le bas, un peu moins longue que la moitié de l'abdomen. Les pieds sont entièrement d'un testacé pâle. Les ailes sont transparentes, incolores, avec le stigmate pâle, allongé, lancéolé. L'écaille et la radicule sont d'un testacé pâle.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce, aux environs de Bruxelles.

4. E. Incertus. *Mihi.* ♀.

Niger, palpis, mandibulis, pedibusque pallide testaceis; terebra ⅙ abdominis, ♀. 1⅓ *li.*

Les antennes sont de la longueur du corps, noires avec le premier article d'un fauve obscur en dessous (de 36 articles chez un individu). Les palpes sont d'un testacé pâle. Les mandibules sont à peu près de la même couleur, à peine un peu plus sombres, avec les bords noirs. La tête est noire. Le thorax est noir; le métathorax est lisse, luisant. L'abdomen est noir; le disque du premier segment est convexe,

légèrement rugueux; ses bords sont brusquement déprimés et lisses. Les autres segmens sont lisses, luisans. Le ventre est noir, la tarière est droite, courte, n'ayant guère que le sixième de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont d'un testacé assez pâle, excepté la base des hanches de derrière qui est noirâtre. Les ailes sont transparentes, incolores avec le stigmate et les nervures noirâtres. La nervure récurrente est insérée bien distinctement dans la première cellule cubitale.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce, vers la fin de mai, aux environs de Bruxelles.

B.

Flancs du mésothorax marqués de chaque côté, vers le bas, d'une fossette oblongue ou d'un sillon longitudinal.

a.

Bord apical de chacun des segmens de l'abdomen (à partir du troisième) plus ou moins distinctement relevé, en forme de bourrelet, souvent marqué d'une série transversale de points enfoncés.

*

Antennes recoquillées au bout, après la mort (nervure récurrente insérée à quelque distance de l'extrémité de la première cellule cubitale).

5. E. Ruficeps. *Mihi.* ♂.♀.

Niger, mandibulis, capite, prothorace, mesothoracis pleuris et pectore, rufotestaceis; palpis, antennis basi, ventre, pedibusque, pallidius testaceis; abdominis segmento secundo et sequentibus piceis, cujusque margine apicali obscuriore; antennis (post mortem) apice convolutis (terebra longitudine fere abdominis, ♀). $1\frac{1}{3}$-$1\frac{2}{3}$ *li.*

Les antennes de la femelle sont au moins aussi longues que le corps (de 38-40 articles); le premier article est d'un testacé pâle avec une tache latérale externe noire; le deuxième est noire à la base, au moins extérieurement et en arrière, avec l'extrémité testacée; les suivans sont d'un ferrugineux plus ou moins obscur en dessous, noirâtres au-dessus; les derniers, au nombre de 8 à 12, sont noirs, contournés en arrière, de manière à former un anneau complet. Les palpes sont pâles. Les mandibules et la tête sont d'un fauve testacé, avec l'espace ocellaire noir, et derrière chaque œil une nuance noirâtre quelquefois

peu distincte, rarement tout-à-fait noire et alors plus étendue. Le prothorax est d'un fauve testacé, avec le dos noir, au moins au milieu. Le mésothorax a le dos noir, la poitrine et les flancs d'un fauve testacé. Le métathorax est noir, quelquefois avec les flancs d'un fauve obscur; son dos offre quelques légères rugosités et une ligne longitudinale élevée, très-fine, dans le milieu. Le premier segment de l'abdomen est noir, couvert de fines rugosités longitudinales. Les segmens suivans sont lisses, brunâtres, avec le bord postérieur noir; quelquefois leurs bords latéraux sont d'un testacé pâle, et souvent tout le dernier segment. Le deuxième segment est très-rarement testacé avant l'extrémité. Le ventre est d'un testacé pâle. La tarière est à peu près aussi longue que l'abdomen. Les pieds sont d'un testacé pâle, avec les jambes de derrière vers l'extrémité et leurs tarses obscurs. Les ailes sont transparentes, avec l'écaille et la radicule d'un testacé pâle, et le stigmate noirâtre.

Chez le seul mâle que je possède, le prothorax est entièrement testacé. Il y a une tache noirâtre sous la base des ailes antérieures. L'ecusson est d'un testacé obscur à la base. Le second segment de l'abdomen est testacé avec la base noire. Les jambes de derrière sont à peine un peu obscures à l'extrémité.

J'ai pris quatre femelles et un mâle de cette espèce aux environs de Bruxelles; une autre femelle m'a été envoyée par M. Robert des environs de Liége.

6. E. Barbatus. *Mihi.* ♂. ♀.

Capite crassiusculo, postice late et acute marginato, ibique longe ciliato; niger, mandibulis, orbitis verticis, prothorace partim, mesothoracis pectore pleuris et dorso ante scutellum, rufotestaceis; palpis, antennis basi, ventre, pedibusque pallidius testaceis; abdominis segmento secundo et sequentibus piceis, cujusque margine apicali obscuriore; antennis (post mortem) apice convolutis. (Terebra $\frac{1}{2}$-$\frac{3}{4}$ *abdominis,* ♀.) 1-1$\frac{1}{2}$ *li.*

Var. 1, ♀. *Dorso mesothoracis nigro.*

La femelle a les antennes colorées et conformées comme l'espèce précédente (de 33-40 articles); il en est de même des palpes et des

mandibules. La tête est noire, avec une ligne fauve contre les orbites, sur le vertex; il y a ordinairement sur la face, sous chaque antenne, une tache vague, d'un fauve testacé plus ou moins obscur, quelquefois peu distincte ou même nulle. Le bord postérieur de la tête est partout aigu, relevé, surtout dans la partie comprise entre les deux yeux. Ce bord postérieur est hérissé dans tout son contour d'une frange de longs poils blancs. Le prothorax est d'un fauve testacé, ordinairement assez pâle, avec le côté inférieur noirâtre à la base, ou même en entier. On distingue en outre, le plus souvent, une tache arrondie noire ou noirâtre, entre la base des hanches de devant. Le dos du mésothorax est noir en arrière, fauve testacé en avant, avec une tache noire au milieu du bord antérieur. L'écusson est ordinairement noir, très-rarement d'un fauve sombre. Les flancs sont d'un fauve testacé, excepté les sutures longitudinales allant d'une aile à l'autre qui sont ordinairement bordées de noir, quelquefois même très-largement. La poitrine est d'un fauve testacé avec l'extrémité du sillon médian noire. Le métathorax est noir; un peu plus allongé que chez l'espèce précédente. Sa surface offre à peine quelques petites rides éparses vers les côtés, et est très-finement carénée dans le milieu. L'abdomen est conformé et coloré, tant au-dessus qu'en dessous, comme chez l'espèce précédente. La tarière varie de longueur, depuis la moitié jusqu'aux trois quarts de l'abdomen. Les pieds sont un peu plus grêles que ceux de l'espèce précédente auxquels ils ressemblent d'ailleurs par la coloration, il en est de même des ailes.

Le mâle ne diffère de la femelle que par l'absence de la tarière et la forme de son abdomen qui est plus étroit.

Les individus de la Var. 1 ont le dos du mésothorax noir jusqu'au bord antérieur. On y distingue quelquefois deux lignes longitudinales fauves, recourbées par devant.

Je possède huit femelles et trois mâles de cette espèce, pris aux environs de Bruxelles.

Observation. — Chez l'espèce précédente, la tête est fortement transverse, à peine bordée postérieurement entre les yeux, et sans frange distincte de poils.

**

Antennes droites ou simplement arquées au bout.

—

Nervure récurrente insérée à quelque distance de l'extrémité de la première cellule cubitale.

7. E. Intermedius. *Mihi.* ♂. ♀.

Niger, palpis pallidis, antennis basi, pedibus et ventre testaceis; abdominis segmento secundo et sequentibus piceis, margine apicali obscuriore. (*Terebra vix* $\frac{1}{3}$ *abdominis*, ♀.) $1\frac{1}{4}$ *li.*

La femelle a les antennes un peu plus longues que le corps (de 30 articles environ), noirâtres avec les deux premiers articles testacés; le premier est marqué d'une tache noire au côté extérieur; la base du second est ordinairement noire. La tête est noire avec les mandibules testacées et les palpes un peu plus pâles. Le thorax est entièrement noir. La surface du métathorax, qui est assez généralement lisse, offre des compartimens réguliers plus ou moins distincts, formés par des lignes élevées très-fines, savoir : deux sur un premier rang à la base, et trois sur le second rang dont l'intermédiaire très-étroit. Le premier segment de l'abdomen est noir, couvert de rides longitudinales et convexe dans le disque; lisse, déprimé et rebordé sur les côtés. Le second segment et les suivans sont brunâtres, avec le bord postérieur de chacun plus foncé. Le ventre est testacé, plus clair vers la base, plus sombre vers l'extrémité. La tarière est droite, un peu plus courte que le tiers de l'abdomen. Les pieds sont entièrement testacés. Les ailes sont transparentes, avec l'écaille et la radicule testacées, et le stigmate d'un testacé obscur. La nervure récurrente est insérée à quelque distance de l'extrémité de la 1re cellule cubitale.

Le mâle ne diffère de la femelle que par son abdomen plus étroit, et par l'absence de la tarière.

J'ai pris deux femelles et un mâle de cette espèce, aux environs de Bruxelles.

— —

Nervure récurrente intersticiale ou subintersticiale.

8. E. Tuberculatus. *Mihi.* ♂. ♀.

Niger, palpis pallidis; mandibulis pedibusque testaceis; tuberculo conico pone scutellum elevato; (tibiis posticis valde incrassatis, clavatis, ♂). (*Terebra longitudine fere corporis,* ♀.) 1-1$\frac{1}{6}$ *li.*

Var. 1. ♂. *Antennis et abdominis segmento primo testaceis.*

La femelle a les antennes à peu près de la longueur du corps, noires, d'un testacé obscur vers la base (de 25 articles). Les palpes sont blanchâtres. Les mandibules sont testacées. La tête est noire, luisante. Les yeux ne sont nullement sinués au côté interne. Le thorax est noir. Les flancs du mésothorax sont lisses, luisans, marqués en bas d'un sillon longitudinal dont le fond est crénelé; sur le dos, au-dessous de l'écusson, s'élève un petit tubercule conique bien distinct. Le dos du métathorax est peu convexe, presque plan, partagé par des lignes élevées en plusieurs compartimens réguliers. L'abdomen est subpétiolé, assez fortement élargi et arrondi sur les côtés à partir de la base du second segment. Le premier segment est assez étroit, un peu élargi vers l'extrémité, aussi long que les deux cinquièmes de tout l'abdomen, noir, convexe et finement chagriné dans le milieu, lisse, déprimé et rebordé sur les côtés; deux lignes élevées très-fines, partant de chaque côté de la base, se rapprochent à quelque distance, puis s'écartent de nouveau pour se diriger en divergeant vers l'extrémité du segment (ces lignes sont d'ailleurs peu distinctes). Tous les segmens suivans sont lisses, d'un noir brunâtre, ainsi que le ventre. La tarière est droite, à valves grêles, filiformes, aussi longue que l'abdomen et le thorax réunis. Les pieds sont testacés; ceux de derrière sont un peu chagrinés. Les cuisses, surtout celles de derrière, vont en grossissant de la base à l'extrémité. Les ailes sont transparentes, avec une très-légère teinte

sombre. Le stigmate est étroit, lancéolé, noirâtre. La nervure récurrente est parfaitement intersticiale.

Chez le mâle, les antennes sont un peu plus longues (de 29 ou 30 articles). Le métathorax est un peu plus court, un peu plus déclive sur le dos que chez la femelle. L'abdomen s'élargit peu et insensiblement de la base à l'extrémité. Le premier segment égale à peine un tiers de la longueur de tout l'abdomen; les deux petites carènes qui le surmontent sont bien distinctes. Les cuisses de derrière sont noirâtres au côté supérieur. Les jambes de derrière sont très-fortement renflées depuis un peu avant le milieu jusqu'à l'extrémité, et toute la partie renflée est noire. Le reste est comme chez la femelle.

Chez un autre mâle les antennes sont testacées, avec l'extrémité noirâtre. Le corps est généralement d'un noir brun. Le dessous du prothorax, un petit espace sous la base des ailes antérieures et le premier segment de l'abdomen, sont testacés. Les cuisses de derrière et la massue des jambes sont brunes.

J'ai pris une femelle et deux mâles de cette espèce, aux environs de Bruxelles.

9. E. Minutus. *Mihi.* ♂. ♀.

Niger, palpis et alarum stigmate pallidis; antennarum basi, mandibulis, pedibusque testaceis vel pallidis; abdominis segmento primo toto et secundo medium usque rugulosis. (Terebra ½ abdominis, ♀.) 1-1⅙ *li.*

Var. 1. ♀. *Prothorace et abdominis medio testaceis.*

Var. 2. ♂. ♀. *Abdominis segmento secundo basi summa ruguloso. (Terebra ⅔ abdominis,* ♀.)

La femelle a les antennes noires, avec les deux ou trois premiers articles testacés, souvent plus ou moins obscurs au-dessus; le quatrième et le cinquième article sont aussi quelquefois d'un testacé obscur; elles sont de la longueur des trois quarts du corps (de 20 à 22 articles). Les palpes sont pâles. Les mandibules sont testacées. La tête est noire, lui-

sante. Les yeux ne sont nullement sinués au côté interne. Le thorax est noir. Les flancs du mésothorax sont marqués en bas d'un sillon longitudinal crénelé. Le métathorax est divisé sur le dos, par des lignes élevées très-fines, en plusieurs compartimens réguliers, dont celui du centre est ordinairement plus distinct que les autres. Le premier segment de l'abdomen est à peu près de la longueur du tiers de celui-ci, à peine plus long que large, un peu rétréci vers la base, fortement convexe, rugueux, d'un noir terne, marqué de chaque côté contre le bord d'une ligne longitudinale enfoncée assez profonde. Le second segment est plus large et deux fois plus long que le premier, droit sur les côtés, presque plan sur le dos, noir, couvert de fines rugosités longitudinales, de la base au milieu. A l'endroit où les rugosités s'évanouissent, il est divisé transversalement par une ligne enfoncée très-superficielle, souvent peu distincte. Les segmens suivans sont noirs ou d'un noir brun. Chacun d'eux est marqué à la base, dans toute sa largeur d'une impression transversale et d'une série de petits points enfoncés, visibles seulement à l'aide d'une forte loupe. La tarière est à peu près de la longueur de la moitié de l'abdomen. Le ventre est brunâtre. Les pieds sont d'épaisseur médiocre, d'un testacé plus ou moins pâle. Les ailes sont transparentes, avec le stigmate pâle. La nervure récurrente est tantôt insérée très-près de l'extrémité de la première cellule cubitale, tantôt intersticiale. L'écaille et la radicule sont de couleur variable. — Sept femelles.

Chez le mâle, les antennes sont de la longueur du corps (de 24 articles). Les rugosités longitudinales du second segment n'atteignent pas tout-à-fait le milieu. Les jambes de derrière ont une tache noirâtre à l'extrémité postérieure et sont un peu renflées en cet endroit. — Cinq mâles.

Chez une femelle, les quatre premiers articles des antennes sont d'un testacé pâle, le cinquième est un peu plus foncé, les suivans sont noirâtres. Le prothorax est testacé. Le milieu de l'extrémité du premier segment et le second sont testacés. Les suivans sont d'un testacé obscur. Le reste est comme chez les autres.

Chez les individus de la Var. 2, les deux petites carènes qui partent de la base du premier segment de l'abdomen sont plus distinctes, s'étendent plus loin avant de se réunir, et l'espace compris entre elles est lisse et luisant, au lieu d'être terne comme chez les individus précédens. Les rugosités qui couvrent le reste du segment sont moins nombreuses, moins serrées, d'où il résulte qu'il est moins terne. La base du second segment est couverte de courtes rides longitudinales; chez le mâle il n'y en a même que de légers vestiges. La moitié antérieure de ce segment est plus ou moins nuancée de fauve. La tarière de la femelle est de la longueur des deux tiers de l'abdomen (antennes de la femelle de 22 articles, celles du mâle de 25). — Deux femelles et un mâle.

J'ai pris cette espèce aux environs de Bruxelles.

b.

Bord apical des segmens de l'abdomen égal, non relevé en forme de bourrelet (nervure récurrente insérée à quelque distance de l'extrémité de la première cellule cubitale).

10. E. Analis. *Mihi.* ♂. ♀.

Nigropiceus, mandibulis, orbitis, antennis basi, prothorace et mesothorace subtus et lateribus, abdominis apice, plaga secundi segmenti, ventreque testaceis; palpis pedibusque pallidis; metathorace, abdominis segmento primo et secundo rugulosis; alis anticis stigmate pallido, apice fusco. (Terebra longitudine fere abdominis, ♀.) $1\frac{1}{2}$ li.

Var. 1. ♀. *Segmento secundo absque plaga testacea.*

La femelle a les antennes de la longueur du corps, noirâtres au-dessus, ferrugineuses en dessous, avec les deux premiers articles testacés (de 30 articles). Les palpes sont pâles. La tête est noirâtre, avec les mandibules, le tour de la bouche et tous les orbites testacés. Le dessous du prothorax est testacé; le dessus est noirâtre, ainsi que les épaules. Le mésothorax est noirâtre au-dessus avec deux lignes lon-

gitudinales testacées qui, en arrière, se dilatent et se réunissent vers le milieu du dos, et, en avant, se courbent en dehors et bordent le prothorax jusqu'à l'origine des ailes supérieures. Les flancs sont testacés avec la base noirâtre. La poitrine est testacée. Le métathorax est noirâtre, couvert de rugosités réticulées. Le premier et le second segment de l'abdomen sont noirâtres, couverts de fines rugosités longitudinales; le troisième est couvert de rugosités transversales très-fines, à peine distinctes; il est testacé, noirâtre sur les côtés et à l'extrémité, surtout vers les angles postérieurs. Les segmens suivans sont lisses, testacés. Le ventre est testacé. La tarière est à peu près de la longueur de l'abdomen. Les pieds, l'écaille et la radicule des ailes, les nervures et le stigmate sont pâles; celui-ci est obscur à l'extrémité.

Chez le seul mâle que je possède, les lignes dorsales testacées du mésothorax ne sont pas distinctes; le quatrième et le cinquième segment de l'abdomen sont noirâtres.

Une autre femelle a le troisième segment d'un fauve obscur uniforme.

J'ai pris deux femelles et un mâle de cette espèce aux environs de Bruxelles.

11. E. Marginellus. *Mihi.* ♀.

Niger, ore pedibusque pallidis; antennis basi, orbitis verticis, prothorace, mesothorace subtus et lateribus, ventreque rufo testaceis; metathorace et abdominis segmentis tribus prioribus rugulosis; sequentibus margine apicali anguste albido; alis anticis stigmate fusco, basi pallido; terebra ⅔ abdominis, ♀. 2 li.

Les antennes sont noirâtres, avec le dessous du premier article et l'extrémité du second testacés; elles sont à peu près de la longueur du corps (de 36 articles chez un individu). Toutes les parties de la bouche sont d'un testacé très-pâle. La tête est noire avec le chaperon et une ligne orbitale sur le vertex testacés; cette ligne semble se continuer sur la région occipitale des orbites, mais d'une manière très-peu distincte. Le prothorax est testacé; les épaules sont noires. Le

dos du prothorax est noir; la poitrine et les flancs sont testacés; ceux-ci sont noirs à la base, depuis l'origine des ailes antérieures jusqu'à celle des postérieures. Le métathorax est noir, couvert de rugosités réticulées. Le dos de l'abdomen est noir, avec une bordure blanchâtre très-étroite sur le bord postérieur des segmens, à partir du troisième. Le premier, le second et le troisième segment sont couverts de rides longitudinales. Le ventre est d'un fauve testacé assez pâle. La tarière a la longueur des deux tiers de l'abdomen. Les pieds sont d'un testacé très-pâle, avec l'extrémité des jambes de derrière et tous les tarses légèrement obscurs. Les ailes sont transparentes avec l'écaille et la radicule pâles; le stigmate est noirâtre avec une tache pâle à la base.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce aux environs de Charleroi.

Observation. — Cette espèce diffère surtout essentiellement de la précédente par les rides longitudinales qui s'étendent jusqu'à l'extrémité du troisième segment, tandis que chez l'*E. Analis* elles ne se prolongent pas au delà de l'extrémité du second.

12. E. Exsertor. ♂. ♀.

Niger, ore, orbitis, mesothorace ante scutellum, abdominis segmento tertio, pedibusque rufis, femoribus posticis apice nigris; metathorace et abdominis segmentis tribus prioribus rugulosis; alarum stigmate bicolore. (Terebra longitudine abdominis, ♀.) $1\frac{1}{2}$-2 *li.*

Var. 1. ♂. *Mesothorace orbitisque facialibus nigris.*
Var. 2. ♀. *Mesothorace, orbitisque facialibus nigris; segmento tertio, lateribus solis rufis.*

Rogas Exsertor, ♀. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 207. 10.

Var. 3. ♂. *Abdomine toto nigro; cætera ut in* Var. 2.

Bracon Orbitator, ♀. *N. ab E.* Hym. Ich. Aff. 1. 91. 52.

Chez la femelle, les antennes sont de la longueur du corps, noires, quelquefois avec les deux premiers articles d'un fauve obscur (de 31-36 articles). La tête est noire, avec tout le tour des yeux et les parties de la bouche fauves. Le prothorax est noir; le mésothorax est noir

avec le dos fauve jusqu'au devant de l'écusson, excepté ordinairement une tache noirâtre vers le devant. Le métathorax est noir, couvert de rugosités entrecroisées. Le premier segment de l'abdomen est noir, couvert de rides longitudinales, et parcouru d'un bout à l'autre dans le milieu par une ligne élevée qui se bifurque à la base. Le second segment est noir, couvert de rides longitudinales; le troisième segment est fauve, couvert également de rides longitudinales, mais plus fines que sur le second. Les segmens suivans sont noirs, luisans. Le ventre est d'un fauve plus ou moins nuancé de noirâtre. La tarière est droite, de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont fauves avec l'extrémité des cuisses de derrière noire. Les ailes sont transparentes; l'écaille et la radicule basilaires des supérieures, ainsi que la première moitié du stigmate sont testacées, la moitié apicale de celui-ci est noirâtre.

Le mâle ne diffère que par son abdomen plus étroit, et par l'absence de la tarière.

Le mâle de la Var. 1 a la portion faciale des orbites, et le dos du mésothorax noirs.

La femelle de la Var. 2 a aussi la portion faciale des orbites et le dos du mésothorax noirs; mais le troisième segment de l'abdomen, au lieu d'être fauve, est noir, avec les bords latéraux fauves. Le dos du mésothorax offre quelquefois deux lignes longitudinales fauves, recourbées en dehors, au bord antérieur, jusqu'à l'origine des ailes. Les hanches de derrière sont le plus souvent noires ou noirâtres, surtout vers la base.

Chez les mâles de la Var. 3, les orbites ne sont pas seulement noires sur la face, mais encore par derrière, de sorte qu'il n'y a guère que la portion verticale des orbites qui soit fauve. Le dos du mésothorax est noir, et l'abdomen est aussi entièrement noir. Les hanches de derrière sont ordinairement noirâtres. Chez un individu, l'extrémité des cuisses intermédiaires est obscure.

J'ai pris 8 femelles et 4 mâles de cette espèce aux environs de Bruxelles.

XXXIII. G. DIRAPHUS.

Tête transversale. — Ouverture de la bouche en forme de croissant.

Abdomen subsessile, oblong. — 2me et 3me articulations de l'abdomen suturiformes, fortement recourbées vers la base.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales, la seconde courte, trapéziforme. — Nervure récurrente intersticiale. — Cellules discoïdales supérieures inégales à la base, l'interne plus courte que l'externe. — Nervure parallèle non intersticiale.

Caput transversum. — Oris hiatus lunatus.

Abdomen subsessile, oblongum. — Junctura secunda et tertia abdominis suturiformes, sursum valde arcuatæ.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus, secunda breviter trapeziformi. — Nervus recurrens intersticialis. — Cellulæ discoïdales superiores, basi inæquales, interna breviore quam externa. — Nervus parallelus non intersticialis.

Ce qui distingue surtout ce genre de tous les autres du même groupe, c'est la nature de la troisième intersection de l'abdomen qui est suturiforme comme la seconde, tandis que chez les autres, cette dernière seule est suturiforme, et la troisième est écailleuse. Un autre caractère assez remarquable est celui qui est tiré de la forme de l'ouverture orale, représentant un croissant, au lieu d'être à peu près circulaire comme chez la plupart des autres Cyclostomes. La seconde cellule cubitale est en trapèze, mais ce trapèze est moins allongé que de coutume; et le cubitus, à partir de l'extrémité de cette cellule, diminue brusquement de grosseur et cesse à peu près d'être distinct. Du reste, les caractères que j'assigne aux Diraphus sont peut-être incomplets, car les individus que je possède, ne laissant pas apercevoir le moindre vestige de tarière, sont peut-être tous des mâles : de sorte que la femelle resterait à découvrir.

D. Pygmæus. *Mihi.*

Niger, antennarum articulis quinque prioribus, palpis, pedibusque pallidis; alis hyalinis, stigmate fusco. ¾ *li.*

Var. 1. *Primo segmento apice, secundo et tertio totis, quarto basi et lateribus, pallidis.*

Les antennes sont filiformes, de la longueur du corps, noires avec les cinq premiers articles entièrement pâles (de 19 à 22 articles). Les palpes sont pâles. Les mandibules sont d'un testacé pâle, ou obscures. La tête et le thorax sont noirs, lisses, luisans. L'abdomen est oblong, noir au-dessus, soit en entier, soit avec le cinquième segment et les suivans brunâtres. Le premier segment est convexe, couvert de rides longitudinales; les autres segmens sont lisses et luisans. Le ventre est pâle. Les pieds sont entièrement pâles. Les ailes sont transparentes, incolores; le stigmate est obscur; la cellule discoïdale interne n'est pas complétement fermée à son extrémité.

La Var. 1 ne diffère que par la couleur de l'abdomen, dont l'extrémité du premier segment, le second et le troisième tout entiers, la base et les côtés du quatrième sont pâles.

J'ai pris trois individus de cette espèce, aux environs de Bruxelles.

XXXIV. G. PELECYSTOMA. Mihi.

ROGAS. Spec. N. ab. Es.

Tête transversale. — Troisième article des palpes maxillaires dilaté intérieurement, séeuriforme.

Abdomen sessile, oblong. — Articulation suturiforme profonde, crénelée.

Tarière saillante, eourte.

Ailes antérieures à trois cellules eubitales, la seeonde trapéziforme. — Nervure réeurrente intersticiale. — Cellules diseoïdales supérieures inégales à la base; l'interne plus eourte que l'externe. — Nervure parallèle non interstieiale.

Caput transversum. — Palpi maxillares articulo tertio intus dilatato, securiformi.

Abdomen sessile, oblongum. — Junctura suturiformis profunda, crenulata.

Terebra exserta, brevis.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus, secunda trapeziformi. — Nervus recurrens intersticialis. — Cellulæ discoïdales superiores basi inæquales, interna breviore quam externa. — Nervus parallelus non intersticialis.

Parmi les caractères des Pélécystomes, il en est un qui, ne se rencontrant que chez eux, peut, à lui seul, servir à les distinguer de tous les autres Braconides Cyclostomes : c'est la forme du troisième article des palpes maxillaires qui est fortement dilaté au côté interne. Ces palpes sont longs, composés de six articles, les labiaux de quatre.

On ne connaît pas les métamorphoses des Pélécystomes.

On peut établir dans ce genre deux divisions, d'après la longueur respective des deux premiers articles des antennes.

*

Deuxième article des antennes beaucoup plus court que le premier.

1. P. Luteum. ♂.♀.

Flavotestaceum, antennis præter basin fuscis; mandibulis apice, area stemmatum, unguiculisque nigris; abdominis segmentis quatuor prioribus rugosis. (Terebra vix ¼ abdominis, ♀.) 3-4 *li.*

Rogas Luteus. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 218. 26.
Ichneumon Testaceus. *Fab.* Suppl. Ent. Syst. 228. 189.
Bassus Testaceus. *Fab.* Syst. Piez. 101. 31.

La femelle a les antennes un peu plus longues que le corps, noirâtres, avec le premier article, l'extrémité du second et la base du troisième d'un testacé jaunâtre. La tête et les parties de la bouche sont d'un testacé jaunâtre, excepté l'espace occupé par les ocelles et le bout des mandibules qui sont noirs. Tout le thorax est d'un testacé jaunâtre; le dos du mésothorax est fortement convexe, marqué, dans le milieu, de deux sillons profonds. Les flancs du mésothorax sont lisses, marqués vers le bas d'une petite ligne enfoncée. Le métathorax est court, convexe, rugueux, en pente brusque postérieurement. L'abdomen est d'un testacé jaunâtre; les quatre premiers segmens sont rugueux; le premier est en outre surmonté de deux carènes qui partent des angles de la base, et se réunissent en arrière vers le milieu de la longueur du segment. Le ventre est concave. La tarière est un peu moins longue que le quart de l'abdomen, à valves grêles. Les pieds sont d'un testacé jaunâtre; le dernier article des tarses est souvent un peu obscur, et les crochets qui le terminent sont noirs. Les ailes sont transparentes; le stigmate et la nervure costale sont d'un testacé jaunâtre. Le radius et le cubitus des ailes postérieures sont distinctement tracés.

Le mâle ne diffère de la femelle que par l'absence de la tarière.

J'ai pris un mâle et une femelle de cette espèce aux environs de Bruxelles, et trois mâles et une femelle à Oostmael, dans la Campine; une autre femelle m'a été envoyée par M. Robert, des environs de Liége.

* *

Premier et deuxième article des antennes d'égale longueur.

2. P. Tricolor. *Mihi.*

Testaceum, palpis, pedibus, abdominisque segmento primo pallidis; secundo, tertio, quartoque brunneis, his et primo rugosis. 1-1 $\frac{1}{5}$ *li.*

Var. 1. *Fronte, vertice, occipiteque, et metathorace brunneis.*

Les antennes sont de la longueur du corps (de 23 articles), obscures, avec les deux premiers articles testacés. Les palpes sont blanchâtres; le troisième article des maxillaires est proportionnellement un peu moins dilaté que chez l'espèce précédente. Les mandibules et la tête sont testacées, excepté l'espace ocellaire qui est noir, et l'occiput qui est légèrement obscur. Le thorax est testacé; les flancs du mésothorax sont marqués vers le bas d'une petite fossette. Le dos du métathorax offre à peine quelques faibles vestiges de rides éparses. Le premier segment de l'abdomen est pâle, et occupe à peu près le tiers de la longueur totale de celui-ci; sa surface est rugueuse et carénée à la base comme chez le *P. Luteum*; les trois segmens suivans sont bruns et rugueux; les derniers sont testacés et lisses. Le ventre est obscur, avec la base et l'extrémité pâles. Les pieds sont pâles. Les ailes sont transparentes; le stigmate est obscur. Le radius des ailes postérieures est complétement effacé, et le cubitus est très-faiblement tracé.

Dans la Var. 1, le front, le vertex et l'occiput sont bruns avec une ligne orbitale testacée. Les portions de la surface du thorax voisines de l'origine des ailes, et le métathorax tout entier, sont bruns. Les segmens deux, trois et quatre de l'abdomen sont d'un noir brun. Le ventre est entièrement pâle. Le reste est comme dans la description précédente.

J'ai pris deux individus de cette espèce, aux environs de Bruxelles.

XXXV. G. ALEIODES. Mihi [1].

ROGAS. Sectio 2. N. ab Es.

Tête transversale.

Abdomen sessile, presque droit sur les côtés. — Articulation suturiforme profonde, crénelée.

Tarière cachée ou très-courte, à valves comprimées.

Ailes supérieures à trois cellules cubitales. — La première reçoit la nervure récurrente; la seconde en rectangle. — Cellules discoïdales supérieures inégales à la base, l'interne plus courte que l'externe. — Nervure parallèle non interstitiale.

Caput transversum.

Abdomen sessile, lateribus subrectum. — Junctura suturiformis profunda, crenulata.

Terebra recondita, vel subexserta, valvis compressis.

Alæ superiores cellulis cubitalibus tribus.—Prima excipit nervum recurrentem; secunda rectangula. — Cellulæ discoïdales superiores basi inæquales, interna breviore quam externa. — Nervus parallelus non intersticialis.

Les *Aleiodes* ont les antennes généralement grêles, composées d'articles cylindriques et étroitement unis; la tête de la largeur du thorax au plus, notablement plus large qu'épaisse; les yeux plus ou moins échancrés au côté interne; les mandibules courtes, très-larges à la base et diminuant insensiblement jusqu'à l'extrémité, bidentées au bout; les palpes longs, les maxillaires de six articles dont le troisième quelquefois un peu dilaté en dedans, les labiaux de quatre; le thorax comprimé, les flancs du mésothorax grands, à surface presque plane; l'abdomen aussi long au moins que la tête et le thorax réunis,

[1] J'avais d'abord désigné ce genre sous le nom de *Schizoïdes*.

plus ou moins large à la base, non arrondi sur les côtés, occupé en grande partie sur le dos par les trois ou quatre premiers segmens, les suivans diminuant très-brusquement de longueur et de largeur, les deux ou trois premiers couverts de rides longitudinales; la tarière presque toujours visible, mais ne dépassant pas souvent l'anus; le ventre souvent concave et caréné dans le milieu; les pieds souvent grêles et allongés; les ailes ordinairement grandes; la nervure récurrente insérée toujours à une assez grande distance de la deuxième cellule cubitale, celle-ci en forme de carré ou de rectangle [1]; la cellule discoïdale interne plus courte d'un tiers environ que l'externe.

Les Aleiodes ne manquent pas de rapports avec certaines espèces du genre *Exothecus :* on ne peut cependant pas les confondre, car 1° les Aleiodes ont toujours la seconde intersection abdominale profonde, tandis qu'elle est superficielle ou peu marquée chez les *Exothecus* (excepté néanmoins chez l'*E. Abnormis*); 2° les Aleiodes ont la deuxième cellule cubitale rectangulaire, tandis que cette cellule est en trapèze chez les *Exothecus;* 3° les *Exothecus* ont l'abdomen plus ou moins arrondi sur les côtés, tandis qu'il ne l'est pas chez les Aleiodes; 4° chez les *Exothecus* la tarière dépasse toujours notablement l'extrémité de l'abdomen et ses valves sont grêles; chez les Aleiodes, au contraire, la tarière ne dépasse que très-rarement et à peine distinctement le dernier segment dorsal, et ses valves sont comprimées.

Les Aleiodes ont aussi de grands rapports avec les Pélécystomes, mais ils en diffèrent par leurs palpes maxillaires filiformes, leur nervure récurrente non intersticiale, etc., etc.

M. Nees ab Esenbeck a observé les métamorphoses d'une espèce de ce genre, dont la larve avait vécu dant le corps d'une chenille de la Zygène de la Filipendule. (Hym. Ich. aff. 1. 210. 14.)

[1] Cependant, chez l'*A. Vittiger,* la première nervure intercubitale est légèrement oblique, de sorte que la deuxième cellule cubitale est un peu trapéziforme.

A.

Deuxième cellule cubitale ayant au moins la moitié de la longueur de la troisième. — Troisième segment dorsal de l'abdomen ne cachant pas les suivans, le quatrième (et le plus souvent la plupart des suivans) étant toujours visible. — Antennes filiformes ou sétacées, à peu près de même épaisseur chez les deux sexes, celles des femelles n'ayant jamais vers le milieu un anneau blanc.

a.

Troisième segment dorsal de l'abdomen aussi long que le second. — Les deux premiers segmens seulement ayant un rebord latéral très-étroit.

1. A. Heterogaster. *Mihi.* ♂.♀.

Niger, ore pallido; pedibus testaceis; tarsis anterioribus articulo ultimo, posticis totis, tibiisque posticis apicem versus, atris, his basi albidis; mesothoracis pleuris levissimis, nitidissimis. $2\frac{1}{2}$-$2\frac{2}{3}$ *li.*

Chez la femelle, les antennes sont noires, à peine plus longues que le corps (de 46 articles). Les mandibules et les palpes sont pâles. La tête est d'un noir mat avec l'extrémité des joues pâle. Les yeux sont distinctement échancrés. Le vertex est peu épais. Le thorax est noir avec une ligne sinuée d'un fauve rougeâtre, qui s'étend des hanches de devant à celles du milieu, sur les flancs du mésothorax; ceux-ci sont très-lisses et très-luisans. Les flancs du métathorax le sont également dans le centre. Le dos du métathorax est fortement convexe, finement chagriné et mat, caréné dans le milieu. L'abdomen est noir; les deux premiers segmens sont couverts de rides longitudinales très-fines et très-faiblement carénés dans le milieu. L'intersection entre le deuxième et le troisième segment est moins large, moins profonde que chez les espèces suivantes. Le troisième segment est au moins aussi long que le second; son extrême base offre quelques légères rugosités; le reste de sa surface est très-lisse et très-luisant; il en est de même de la surface des segmens suivans. La tarière ne dépasse pas le segment anal. Le ventre est testacé, nuancé d'obscur dans sa moitié antérieure; sa moitié postérieure est noire. Les pieds sont de grosseur médiocre,

testacés, un peu plus pâles sur les jambes et les tarses des deux premières paires; ces tarses ont le dernier article noir. Les jambes de derrière sont assez fortement épaissies vers l'extrémité, blanchâtres avec le tiers apical noir, ainsi que leurs tarses en entier. Les ailes sont transparentes, incolores, avec le stigmate et la plupart des nervures noirs; la deuxième cellule cubitale est aussi longue que la discoïdale interne; l'écaille et la radicule de la base des ailes sont pâles.

Chez le seul mâle que je possède, les antennes n'ont que 41 articles; l'extrémité des joues est noire comme le reste de la tête; à l'origine de la région occipitale des orbites, il y a une petite ligne fauve. Toute la moitié antérieure du troisième segment est finement rugueuse. La couleur noire des jambes de derrière s'étend davantage vers la base. Le reste est comme chez la femelle.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce aux environs de Charleroi; le mâle m'a été envoyé des environs de Liége par M. Robert.

b.

Second segment dorsal de l'abdomen notablement plus long que le troisième.

+

Les deux premiers segmens de l'abdomen, et le troisième en entier ou à la base, ayant un rebord latéral très-étroit.

*

Deuxième cellule cubitale plus courte que la discoïdale interne.

2. A. Nigripalpis. *Mihi.* ♂.

Niger, mandibulis, abdominis segmento primo et secundo, tertio antice, pedibusque rufis; coxis, trochanterum articulo primo, femorum omnium vel posteriorum apice, tibiis posticis apice, tarsisque omnibus nigris; segmento tertio apice et sequentibus totis levissimis, nitidis. ♂. *3 li.*

? Rogas Gasterator. Var. *a.* *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 212. 18.

Les antennes du mâle sont de la longueur du corps, entièrement noires (de 52 articles). La tête est d'un noir mat; les mandibules sont

fauves; les palpes sont noirs. Les yeux sont à peine sinués au côté interne. Le thorax est noir; les flancs du mésothorax sont luisans vers le bas, mais néanmoins très-finement ponctués en cet endroit. Le dos du métathorax est fortement convexe, caréné dans le milieu. Le premier et le second segment de l'abdomen sont d'un fauve mat, rugueux, finement carénés dans le milieu. Le troisième segment est fauve et rugueux dans sa moitié antérieure, noir, lisse et luisant dans sa moitié postérieure. Les segmens suivans sont noirs, lisses et très-luisans. Le ventre est fauve avec le tiers postérieur noir. Les pieds sont assez épais, fauves; les hanches et le premier article des trochanters sont noirs; l'extrémité des quatre cuisses postérieures est noire au-dessus; quelquefois les cuisses de devant ont aussi une tache obscure au bout. l'extrémité des jambes de derrière et tous les tarses sont noirâtres, avec les intersections des articles d'un fauve obscur. Les ailes sont subhyalines, avec l'écaille et la radicule testacées, et le stigmate noir; la deuxième cellule cubitale est à peine plus longue que large, presque carrée. Le radius des ailes inférieures est distinct.

Je ne possède que deux mâles de cette espèce, pris aux environs de Liége. L'un d'eux m'a été envoyé par M. Carlier.

Observation. — Je n'ai pas osé rapporter cette espèce au *Bracon Gasterator* de Jurine, parce que la figure donnée par cet auteur représente un insecte dont les pieds et les trois premiers segmens de l'abdomen en entier, ainsi que la première moitié des antennes, sont fauves, et parce que l'absence de description dans le texte ne fournit pas d'éclaircissemens ultérieurs. Quant au *Rogas Gasterator* de M. Nees ab Esenbeck, il est possible que ce soit la même espèce que celle de Jurine; les individus que j'ai décrits sont très-voisins de sa Var. *a*, mais ils en diffèrent en ce que leurs antennes sont entièrement noires; et il est à remarquer que les antennes sont les organes dont les couleurs sont le moins sujettes à varier dans les Aleiodes.

3. A. Brevicornis. *Mihi.* ♀.

Brevis, rufus, palpis, genis, mesothorace subtus et lateribus, metathorace, abdominis segmento tertio et sequentibus, femoribus posterioribus apice, nigris; segmento tertio et sequentibus nitidis; antennis crassiusculis, dimidio corpore vix longioribus, apice fuscis; alis breviusculis, fuscis, lituris hyalinis. ♀. 3 *li.*

Les antennes sont assez épaisses, à peine plus longues que la moi-

tié du corps, fauves avec le second article et l'extrémité noirâtres (de 27 articles). Les palpes labiaux sont noirâtres, à articles courts, renflés (les maxillaires manquent). Les mandibules sont fauves. La tête est d'un fauve rougeâtre terne, avec les joues noires. Les yeux sont plus petits que chez les autres espèces, sans sinuosité distincte au côté interne. La face est large; les joues sont renflées, surtout sous les yeux. Le prothorax, les épaules, l'écusson et le dos du mésothorax sont d'un fauve rougeâtre; ce dernier est un peu plus sombre. Le dessous et les flancs du mésothorax sont noirs; les flancs ont vers la partie postérieure deux taches vagues d'un fauve rougeâtre, l'une au-dessus de l'autre, presque confondues; ils sont généralement rugueux et ponctués. Le métathorax est large, fortement convexe sur le dos, rugueux, finement caréné dans le milieu, d'un noir mat. Les deux premiers segmens de l'abdomen sont fauves, rugueux, carénés dans le milieu; le premier segment est presque aussi large à la base qu'à l'extrémité. Le troisième segment est noir avec les côtés fauves à la base. Son extrême base est couverte de petites rides longitudinales très-fines; le reste de sa surface est luisant, et laisse voir cependant, à l'aide d'une forte loupe, quelques très-petits points enfoncés épars. Les segmens suivans sont noirs, luisans. L'extrémité de la tarière dépasse un peu le segment anal. Le ventre est fauve, avec la moitié postérieure noire. Les pieds sont épais, fauves, avec une tache noirâtre près de l'extrémité supérieure des cuisses du milieu, et le tiers apical des cuisses de derrière noir au-dessus. Les jambes de derrière ont une teinte noirâtre vers l'extrémité, et le dernier article de tous les tarses est noirâtre. Les ailes sont courtes, à peu près de la longueur des deux tiers du corps; elles ont une teinte obscure, avec un trait incolore sous la base du stigmate, et une petite ligne incolore sur chacune des nervures antérieure, intérieure et postérieure de la deuxième cellule cubitale. La cellule radiale est assez étroite, et n'atteint pas l'extrémité de l'aile. Le stigmate est noirâtre; l'écaille et la radicule de la base des ailes supérieures sont d'un fauve testacé. Le radius des ailes inférieures est faiblement distinct.

Je ne possède qu'une seule femelle de cette espèce : elle m'a été envoyée par M. Robert des environs de Liége.

Observation. — Cette espèce semble avoir de l'analogie avec le *Bracon Dimidiatus* de Spinola (Ins. Lig. II. fasc. 3. 123. 15). Si je n'ai pas cru pouvoir l'y rapporter, ce n'est pas tant à cause de quelques différences de couleurs, que parce qu'on ne peut pas lui appliquer ces mots de l'auteur italien : *Corpus punctis elevatis inæqualibus scabrum.* Le corps a des rugosités, mais elles ne sont pas formées par des *points élevés.*

4. A. Rugulosus. ♂.♀.

Niger, palpis (interdum sordide) testaceis ; pedibus rufis, tarsis anterioribus articulo quinto, posticis totis, tibiisque posticis apicem versus, atris ; his basi late pallidis ; mesothoracis lateribus sublævibus, nitidis ; metathoracis dorso utrinque carina valida abbreviata munito. 3½-4 *li.*

Rogas Rugulosus. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 209. 13.

Var. 1. ♂.♀. *Mesothoracis lateribus vitta rufa pictis.*

La femelle a les antennes noires, de la longueur du corps (de 62 articles). Les mandibules sont noires avec une tache fauve avant l'extrémité. Les palpes sont testacés. La tête est noire. Les yeux sont distinctement échancrés au côté interne. Le front est excavé derrière la base des antennes. Le thorax est noir ; les flancs du mésothorax sont rugueux seulement près de la base des ailes ; le reste de leur surface est très-luisant, quoiqu'on y distingue quelques petits points enfoncés épars. Le métathorax est large, fortement rugueux, convexe sur le dos avec l'extrémité subtronquée, finement caréné dans le milieu, et muni de chaque côté, vers l'extrémité, d'une forte saillie caréniforme. L'abdomen est noir ; le premier segment est fortement rugueux, caréné dans le milieu, presque aussi large à la base qu'à l'extrémité. Le second segment est aussi fortement rugueux, caréné dans le milieu, mais, près de l'extrémité, les rugosités deviennent beaucoup plus fines. Le troisième segment est entièrement ponctué, médiocrement luisant. Les segmens suivans sont presque lisses, luisans. Le ventre est noir. La tarière ne dépasse pas le segment anal. Les pieds sont robustes, fauves ; le dernier article des quatre tarses antérieurs est un peu dilaté, d'un

noir foncé. Les jambes de derrière sont assez fortement épaissies vers l'extrémité, pâles dans leur première moitié, d'un noir foncé dans leur moitié apicale. Leurs tarses sont épais, d'un noir foncé. Les ailes sont subhyalines; les nervures des ailes supérieures, situées entre la base et le milieu environ, sont testacées; dans la moitié postérieure les nervures sont noires. La deuxième cellule cubitale est en rectangle court, notablement moins longue que la discoïdale interne. L'écaille de la base est obscure, la radicule testacée. Le radius des ailes inférieures est bien distinct.

Le mâle diffère de la femelle, 1° par la surface du troisième segment de l'abdomen qui est beaucoup plus fortement ponctuée, d'un noir plus terne; 2° par la couleur des jambes de derrière qui sont noires avec le tiers supérieur seulement d'un testacé pâle. (Les antennes ont 63 articles.)

Dans la Var. 1, il y a une raie longitudinale d'un fauve rougeâtre sur le bas des flancs du mésothorax, laquelle s'étend des hanches de devant à celles du milieu. Le mâle se distingue en outre : 1° par ses mandibules presque entièrement fauves; 2° par la surface du troisième segment de l'abdomen qui est non-seulement ponctuée, mais qui, en outre, offre quelques rugosités longitudinales, et, dans le milieu, une fine carène; 3° par la couleur du premier tiers des jambes de derrière qui est fauve. (Les antennes sont de 62 articles.)

J'ai pris deux mâles et deux femelles de cette espèce aux environs de Bruxelles.

5. A. Irregularis. *Mihi.* ♂.

Niger, palpis testaceis; mandibulis, abdominis segmento primo apice, secundo pedibusque rufis; tibiis posticis pallidis; earum apice et tarsis, articuloque ultimo tarsorum anteriorum, nigris; segmento tertio et sequentibus levissimis, nitidis; spinis apicalibus tibiarum posticarum subcylindricis. 3 *li.*

Les antennes sont noires, au moins aussi longues que le corps (de 54 articles). Les palpes sont testacés avec le dernier article légèrement obscur. Les mandibules sont d'un fauve testacé. La tête est d'un noir mat. Les yeux sont distinctement échancrés au côté in-

terne. Le front est excavé derrière la base des antennes. Le thorax est noir. Les flancs du mésothorax sont luisans, mais finement et vaguement ponctués, excepté près de la base des ailes où la surface est rugueuse. Les flancs du métathorax sont luisans et ponctués dans le centre, avec le contour rugueux. Le dos du métathorax est finement chagriné, caréné dans le milieu. Le premier segment de l'abdomen est notablement rétréci vers la base, rugueux, caréné dans le milieu, noir avec l'extrémité fauve. Le deuxième segment est rugueux, caréné dans le milieu, fauve, noirâtre vers chaque angle apical. Le troisième segment est noir, couvert à la base de fines rugosités longitudinales, très-lisse et très-luisant dans le reste de son étendue. Les segmens suivans sont noirs, très-lisses et très-luisans. La moitié antérieure du ventre est fauve; la moitié postérieure est noire. Les quatre pieds antérieurs sont fauves avec le dernier article des tarses noirâtre. Les pieds de derrière sont fauves avec les jambes pâles depuis la base jusqu'un peu au delà du milieu, et le restant noir, ainsi que les tarses; les éperons des jambes de derrière sont d'égale épaisseur jusqu'à l'extrémité, où ils sont à peine un peu amincis. Les ailes sont transparentes avec l'écaille et la radicule des supérieures pâles, et le stigmate noir. La deuxième cellule cubitale est notablement plus longue que large, rectangulaire, un peu plus courte que la discoïdale interne. Le radius des ailes inférieures est très-faiblement tracé.

J'ai pris un seul mâle de cette espèce dans le courant de juin, aux environs de Bruxelles.

* *

Deuxième cellule cubitale aussi longue ou plus longue que la discoïdale interne.

6. A. Pulchripes. *Mihi.* ♂.

Niger, palpis et alarum stigmate pallidis; mandibulis, scutello, mesothorace et metathorace subtus et lateribus, rufis; pedibus testaceis; tibiis posticis albidis; earum apice et tarsis, articuloque ultimo tarsorum anteriorum, atris; spinis apicalibus tibiarum posticarum subcylindricis; posterioribus stemmatibus oculis subcontiguis. 3 *li.*

Les antennes sont noires, de la longueur du corps (de 57 arti-

cles). Les palpes sont pâles. Les mandibules sont fauves. La tête est noire. La face est fortement rebordée en haut devant la base des antennes. Les yeux sont fortement échancrés au côté interne. Les ocelles sont assez gros; chacun des ocelles postérieurs touche à peu près au bord de l'œil qui est de son côté : ils sont situés très-près du bord postérieur de la tête. On distingue de chaque côté, sur le vertex, une petite ligne orbitale fauve. Le prothorax est noir avec l'extrémité d'un fauve testacé en dessous. Le dos du mésothorax est noir; l'écusson, les flancs et la poitrine sont fauves; ceux-ci sont très-lisses et très-luisans. Les flancs du métathorax sont fauves, lisses et luisans; son dos est noir, assez fortement rugueux, finement caréné d'un bout à l'autre dans le milieu, et muni, en outre, de chaque côté près de l'extrémité, d'une forte carène abrégée. Le dos de l'abdomen est noir. Les deux premiers segmens sont rugueux, finement carénés au milieu. Le troisième segment, dans ses deux tiers antérieurs, est couvert de petits points enfoncés entremêlés de fines rugosités et faiblement caréné au milieu; son tiers postérieur est lisse, luisant. Les segmens suivans sont également lisses et luisans. Le ventre est noir avec quelques nuances testacées vers les intersections des segmens. Les pieds sont testacés : le dernier article des quatre tarses antérieurs est un peu dilaté, d'un noir foncé; les jambes de derrière sont blanchâtres depuis la base jusqu'un peu au delà du milieu, puis d'un noir foncé jusqu'à l'extrémité; leurs épines terminales sont d'égale largeur de la base à l'extrémité, où elles sont seulement un peu amincies; les tarses de derrière sont assez épais, d'un noir foncé. Les ailes sont hyalines; l'écaille, la radicule et le stigmate des supérieures sont pâles. Le radius des ailes inférieures est très-faiblement tracé.

J'ai pris un seul mâle de cette espèce aux environs de Charleroi.

7. A. Procerus. *Mihi.* ♀.

Rufotestaceus, antennis apicem versus, thoraceque (excepto scutello) opaco-nigris; abdominis incisura secunda sinuata, latera versus valde antrorsum obliqua. 4¼ *li.*

Var. 1. *Prothorace rufotestaceo.*

Les antennes sont un peu plus longues que le corps, d'un fauve ferrugineux de la base au milieu, puis noirâtres jusqu'à l'extrémité (de 66 à 71 articles). Les palpes et les mandibules sont testacés. La tête est d'un fauve testacé, avec les environs de la bouche un peu plus pâles, une tache obscure au-dessus ou de chaque côté du chaperon, et quelquefois une tache noirâtre au milieu de l'occiput. Le chaperon est déprimé. Les yeux sont notablement échancrés au côté interne. Le prothorax est noir avec le bord antérieur, les sutures latérales et un trait devant les ailes d'un fauve testacé. Le mésothorax est d'un noir mat avec l'écusson d'un fauve testacé. Quelquefois la partie du dos qui touche à l'écusson est d'un fauve testacé. Le métathorax est d'un noir mat, légèrement chagriné, finement caréné et peu convexe sur le dos, marqué de chaque côté, un peu avant l'extrémité, d'une petite tache arrondie d'un fauve rougeâtre. Le premier segment de l'abdomen est à peu près trois fois plus étroit à la base qu'à l'extrémité, muni de chaque côté sur le bord, près de la base, d'une saillie dentiforme, noir à la base, puis d'un fauve testacé avec une grande tache pâle médiane, oblongue, qui s'étend jusqu'à l'extrémité; sa surface est couverte de faibles rugosités longitudinales et finement carénée au milieu. Le deuxième segment est d'un fauve testacé, avec une nuance médiane pâle plus ou moins distincte vers la base; il est couvert de fines rugosités longitudinales (un peu divergentes vers l'extrémité), distinctement caréné dans le milieu. L'intersection entre ce segment et le troisième, à peu près droite dans le milieu, remonte fortement en avant sur les côtés. Le troisième segment est d'un fauve testacé, très-finement rugueux et à peine distinctement caréné dans les deux pre-

miers tiers de son étendue, lisse, mais peu luisant vers l'extrémité. les segmens suivans sont d'un fauve testacé, peu luisans. La tarière ne dépasse pas le segment anal. Le ventre est testacé. Les pieds sont d'un fauve testacé. Les ailes sont grandes, aussi longues que tout le corps, transparentes avec une très-faible teinte sombre; l'écaille, la radicule, et le stigmate des supérieures sont d'un testacé pâle. La deuxième cellule cubitale est de la même longueur que la discoïdale interne. Le radius des ailes inférieures est complétement effacé.

Dans la Var. 1, la tête est d'un fauve testacé sans taches. Le prothorax est d'un fauve testacé. Le dos du mésothorax est orné de deux lignes longitudinales d'un fauve testacé; sur ses côtés, sous les ailes, il y a quelques nuances d'un fauve rougeâtre. Les deux taches fauves du métathorax, au lieu d'être arrondies, forment chacune une bande longitudinale fauve. Le premier segment de l'abdomen est à peine obscur à la base.

J'ai pris trois femelles de cette espèce aux environs de Charleroi.

8. A. Nigricornis. *Mihi.* ♂.♀.

Niger, palpis, mandibulis, pedibus, abdominisque plaga longitudinali media, testaceis; orbitis supra et postice, scutello interdum, mesothorace et metathorace subtus et lateribus, rufis; his leviusculis, subnitidis. $2\frac{2}{3}$ *li.*

La femelle a les antennes au moins aussi longues que le corps (de 46 ou 47 articles), noires, ordinairement avec le dessous du premier article et l'extrémité du second d'un fauve plus ou moins obscur. Les palpes et les mandibules sont testacés. La tête est noire avec les orbites bordés de fauve sur le vertex et l'occiput, et l'extrémité des joues testacée. Les yeux sont un peu échancrés au côté interne. Le prothorax est noir. Le dos du mésothorax est d'un noir mat. L'écusson est noir ou quelquefois fauve obscur. Le dessous et les côtés du mésothorax sont fauves, un peu luisans, avec une grande tache noire sous les ailes antérieures, prolongée quelquefois jusque sous les ailes postérieures. Le dos du métathorax est d'un noir mat, finement ca-

réné dans le milieu; ses côtés sont fauves, soit en entier, soit avec une bande transversale noire. Le premier segment de l'abdomen est trois fois plus étroit à la base qu'à l'extrémité, finement rugueux, caréné dans le milieu, d'un noir mat, avec une tache testacée au milieu du bord postérieur. Le deuxième segment est finement rugueux, légèrement caréné dans le milieu, d'un noir mat, avec une bande médiane longitudinale testacée, qui s'étend de la base à l'extrémité. Le troisième segment est noir, le plus souvent avec une petite tache testacée au milieu, à peu de distance de la base; sa surface est à peine distinctement chagrinée vers la base, insensiblement plus lisse et plus luisante vers l'extrémité. Les segmens suivans sont noirs, assez luisans. La tarière dépasse un peu le segment anal. Le ventre est d'un testacé souvent un peu obscur, avec le tiers postérieur noirâtre. Les pieds sont grêles, testacés, avec les cuisses de derrière plus fauves, et le dernier article de tous les tarses obscur. Les ailes sont grandes, hyalines, avec l'écaille, la radicule et le stigmate des supérieures pâles. Le radius des ailes inférieures est complétement effacé.

Chez le seul mâle que je possède, l'écusson est fauve. Les antennes ont 45 articles. Le reste est comme chez la femelle.

J'ai pris quatre femelles et un mâle de cette espèce aux environs de Charleroi.

9. A. Circumscriptus. ♂. ♀.

Fusconiger, antennis, ore, pedibus, abdominis segmento primo macula apicali, secundo tertioque pallide testaceis, utriusque limbo laterali fusco; femoribus posticis apicem versus late nigris; orbitis supra et postice, mesothorace lateribus (et interdum subtus), scutelloque rufotestaceis, ♂. ♀. $2\frac{1}{4}$-$2\frac{1}{2}$ li.

Rogas Circumscriptus. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. I. 216. 25. et Var.

Caput nigrum.

Var. 1. ♀. *Abdomine nigro, plaga media testacea* (*cætera ut in genuinis*).

Var. 2. ♀. *Femoribus posticis totis testaceis* (*cætera ut in genuinis*).

Var. 3. ♂. *Abdominis segmento secundo, tertio et quarto totis testaceis* (*cætera ut in genuinis*).

CAPUT TESTACEUM.

Var. 4. ♂. ♀. *Rufotestaceus, metathoracis dorso et abdominis segmento primo nigris, hoc macula apicali pallida; segmento secundo limbo laterali fusco vel obscure rufo.*

Var. 5. ♂. *Abdomine nigro, plaga media testacea (cœtera ut in* Var. 4).

Var. 6. ♂. ♀. *Limbo secundi segmenti concolore (cœtera ut in* Var. 4).

Var. 7. ♂. ♀. *Lœte rufotestaceus totus.*

Chez la femelle, les antennes sont de la longueur du corps, testacées avec les derniers articles et ordinairement le côté postérieur du premier et du second noirâtres (de 35 à 41 articles environ). Les palpes et les mandibules sont pâles. La tête est noire avec une bordure assez large testacée autour des yeux, commençant sur le front et s'étendant sur tout le côté postérieur. Les yeux sont très-faiblement échancrés au côté interne. Le prothorax est noir. Le dos du mésothorax est noir, rarement fauve avec trois taches obscures; l'écusson est testacé; les côtés du mésothorax sont testacés avec une bande irrégulière noire ou noirâtre, plus ou moins étendue, sous la base des ailes; le dessous du mésothorax est noir. Le métathorax est noir sur le dos et souvent sur les côtés, finement rugueux et caréné dans le milieu, légèrement convexe. Le premier segment de l'abdomen est noir avec une tache pâle au milieu de l'extrémité. Le second et le troisième segment sont d'un testacé pâle avec les bords latéraux noirâtres ou d'un fauve obscur. Le quatrième segment est quelquefois coloré comme le troisième; le plus souvent il est noirâtre, ainsi que les suivans. Les trois premiers segmens sont très-finement rugueux, ternes; la carène longitudinale du second segment est tantôt faiblement distincte, tantôt effacée. Le ventre est testacé. La tarière ne dépasse pas le segment anal. Les pieds sont assez grêles, testacés, avec les cuisses de derrière noires, excepté à la base. Les ailes sont transparentes avec l'écaille, la radicule et le stigmate pâles; celui-ci est quelquefois obscur vers le bout. Le radius des ailes inférieures est complétement effacé.

Chez un mâle, les antennes ont tout le côté supérieur d'un testacé

obscur. Le dessous du mésothorax est testacé. La couleur du troisième segment de l'abdomen n'est pas plus foncée sur les côtés que dans le milieu. Le reste est comme chez la femelle.

Les individus des trois variétés suivantes ont la tête colorée comme dans la description qui précède.

Dans la Var. 1, l'abdomen est noir avec le milieu de l'extrémité du premier segment d'un testacé pâle, et une large bande médiane de même couleur parcourant toute la longueur du second segment. — Une femelle.

Dans la Var. 2, les cuisses de derrière sont de la couleur du reste des pieds. — Une femelle.

Dans la Var. 3, le mâle ne diffère du premier décrit que parce que les bords latéraux du second segment ne sont pas plus fortement colorés que le reste de sa surface. — Un mâle.

Dans les quatre variétés suivantes, la tête en entier est testacée. Le prothorax est ordinairement de la même couleur; les cuisses de derrière sont entièrement testacées.

Dans la Var. 4, le mésothorax est rarement tout entier testacé; ordinairement il y a une tache noire sous la base des ailes antérieures, assez souvent aussi le dessous du mésothorax est noir ou noirâtre. Le dos du métathorax est noir ou noirâtre. Il en est de même du premier segment de l'abdomen, excepté le milieu de l'extrémité qui est testacé. Le reste de l'abdomen est testacé, avec les bords latéraux du second segment plus foncés, et souvent le quatrième et suivans plus ou moins noirs. — Quatre femelles et un mâle.

Dans la Var. 5, l'abdomen est coloré à peu près comme dans la Var. 1, mais la grande tache médiane de l'abdomen s'étend jusque sur la moitié antérieure du troisième segment. Sous les autres rapports la coloration est celle de la Var. 4. — Un mâle.

Dans la Var. 6, les couleurs ne diffèrent de la Var. 4 que par l'absence d'une bordure plus foncée sur les côtés du second segment de l'abdomen. Le mésothorax est ordinairement tout entier testacé. — Trois femelles et un mâle.

Dans la VAR. 7, l'insecte tout entier est d'un fauve testacé assez pâle.

J'ai pris la plupart des individus que je viens de décrire aux environs de Bruxelles. J'en ai aussi reçu deux des environs de Liége.

Observation. — Les individus le plus fortement colorés, tels que la VAR. 1, ont la plus grande ressemblance de couleurs avec l'*A. Nigricornis*, dont ils diffèrent cependant : 1° par la couleur des antennes; 2° par celle des cuisses de derrière. Quant à la VAR. 2, dont les pieds sont entièrement testacés, il lui reste encore pour la distinguer de l'*A. Nigricornis* : 1° la couleur des antennes; 2° la distribution des couleurs de l'abdomen, où le noir domine beaucoup moins. Enfin, les VAR. 4-7 ayant toute la tête d'un fauve testacé, il n'est pas possible de les confondre avec l'*A. Nigricornis.* Celui-ci d'ailleurs est généralement beaucoup plus grand que l'*A. Circumscriptus.* Il y a aussi entre ces deux espèces de légères différences de formes, mais qui ne m'ont semblé ni assez tranchées, ni assez constantes pour être exprimées dans les phrases caractéristiques. Ainsi, l'*A. Circumscriptus* a le premier segment de l'abdomen un peu moins étroit à la base, un peu plus convexe; les côtés du mésothorax un peu plus distinctement chagrinés, plus ternes (au moins chez les individus qui n'ont été soumis à aucune espèce de frottement). Les ailes sont proportionnellement un peu moins grandes.

10. A. NIGRICEPS. *Mihi.* ♀.

Niger, antennis, ore, pedibus, segmento primo apice, secundo et tertio totis, quarto et quinto plus minus, pallide testaceis; femoribus posticis apicem versus late fuscis; orbitis supra et postice, scutello, mesothorace et metathorace subtus et lateribus rufotestaceis. 2-2 ¼ *li.*

VAR. 1. ♀. *Thorace et abdomine fere totis testaceis. — Cætera ut in genuinis.*

Les antennes sont de la longueur du corps environ, testacées, avec les derniers articles et le côté postérieur du premier et du second noirâtres (de 40 ou 41 articles). Les palpes et les mandibules sont d'un testacé pâle. La tête est noire avec une ligne orbitale testacée commençant sur le vertex et se continuant sur tout le bord postérieur des yeux. Ceux-ci sont très-faiblement échancrés en dedans. Le prothorax est noir. Le dos du mésothorax est noir, quelquefois testacé contre l'écusson. L'écusson, les côtés et le dessous du mésothorax sont testacés. Le dos du métathorax est noir, légèrement

convexe, finement rugueux, caréné dans le milieu; ses côtés sont testacés. Le premier segment de l'abdomen est finement rugueux, caréné dans le milieu, noir avec le tiers ou le quart postérieur d'un testacé plus ou moins pâle. Le deuxième et le troisième segment sont finement rugueux, entièrement testacés. La carène du second segment est plus ou moins distincte. Le quatrième et le cinquième segment sont ordinairement testacés, avec l'extrémité plus ou moins noirâtre. Les suivans sont noirâtres. La tarière ne dépasse pas le segment anal. Le ventre est testacé avec l'extrémité noirâtre. Les pieds sont testacés avec les cuisses de derrière noires ou noirâtres depuis l'extrémité jusqu'à quelque distance de la base, ou au moins jusqu'au milieu. Les ailes sont transparentes avec l'écaille et la radicule d'un testacé pâle; le stigmate est obscur avec la base pâle, ou entièrement pâle.

Dans la Var. 1, la ligne orbitale est un peu plus large et s'étend jusque sur les côtés du front. Le prothorax est noirâtre au-dessus, testacé en dessous. Chez un individu, le reste du corps est testacé, avec trois taches obscures sur le dos du mésothorax, une nuance noirâtre à la base du métathorax et du premier segment de l'abdomen, et les trois derniers segmens noirâtres. Chez un autre individu, le mésothorax, le métathorax et l'abdomen sont entièrement testacés, excepté les trois derniers segmens qui sont obscurs. Les antennes n'ont que 37 articles. Le reste est comme dans la description qui précède.

J'ai pris quatre individus de cette espèce aux environs de Charleroi.

Observation.—Ces quatre individus, que j'ai érigés en espèce, pourraient bien n'être qu'une variété de l'espèce précédente. La taille et les formes sont les mêmes; cependant la tête est peut-être un tant soit peu plus épaisse; et, ce qui m'a décidé, c'est que la dégradation des couleurs semble suivre une autre marche : en effet, chez l'*A. Circumscriptus*, les individus dont le thorax et l'abdomen sont presque entièrement ou entièrement testacés, ont la tête et les cuisses de derrière de la même couleur, tandis que dans l'*A. Nigriceps*, la couleur noire de la tête et des cuisses de derrière persiste, même chez les individus dont le reste du corps est le plus décoloré. En second lieu, il n'y a jamais chez l'*A. Nigriceps* la moindre trace d'une bordure noirâtre

sur les côtés du second ou du troisième segment de l'abdomen, et le premier segment est testacé à l'extrémité dans toute sa largeur, tandis que, chez l'*A. Circumscriptus*, les individus à tête et cuisses de derrière noires, et même beaucoup d'autres, ont l'extrémité du premier segment testacée seulement au milieu, et ont généralement les bords latéraux du second et souvent du troisième, noirâtres ou d'un fauve obscur.

11. A. Unicolor. *Mihi.* ♂.♀.

Testaceus, rugulosus, opacus; oculis majusculis; capite pone oculos valde angustato. $2\frac{3}{4}$-3 *li.*

La femelle a les antennes un peu plus longues que le corps, testacées avec le tiers terminal noirâtre (de 52-54 articles). La tête, le thorax, l'abdomen et les pieds sont d'un testacé terne plus ou moins pâle. L'espace occupé par les ocelles est noir. Quelquefois, le milieu du premier segment vers l'extrémité et tout le milieu du second, sont très-pâles. Les yeux sont grands, fortement saillans, légèrement échancrés ou plutôt sinués au côté interne, rapprochés supérieurement des ocelles de manière qu'il n'y a, entre chaque œil et l'ocelle correspondant, qu'un espace un peu moins large que l'épaisseur d'un ocelle. Le dos du métathorax et les deux premiers segmens de l'abdomen sont rugueux et finement carénés dans le milieu. Le troisième segment est très-finement et à peine distinctement chagriné, insensiblement plus lisse vers l'extrémité. Les segmens suivans sont lisses; mais peu luisans. Le premier segment est à peine une fois plus étroit à la base qu'à l'extrémité. Les ailes sont transparentes avec le stigmate pâle. La deuxième cellule cubitale est de la même longueur que la discoïdale interne. Le radius des ailes inférieures est effacé.

Le mâle ne diffère en rien de la femelle.

J'ai pris deux femelles de cette espèce aux environs de Bruxelles, un mâle m'a été envoyé des environs de Liége.

Observation. — Quoique cette espèce soit de plus forte taille que la précédente, on pourrait facilement la confondre avec les individus de la Var. 7, si on ne prenait en considération que les couleurs; mais chez l'*A. Circumscriptus*, les yeux sont moins grands, la tête moins rétrécie derrière eux, et l'espace situé entre chaque œil et l'ocelle correspondant est notablement plus large que l'épaisseur d'un ocelle.

12. A. Armatus. *Mihi.* ♂.

Pallide testaceus, metathoracis dorso, abdominisque segmento primo (apice excepto) nigris; genis apice unidentatis. $2\frac{1}{2}$ *li.*

Les deux premiers articles des antennes sont testacés; les suivans sont d'un testacé obscur au-dessus, plus clair en dessous. Les palpes et les mandibules sont pâles. La tête est testacée, plus pâle sur la face et vers la bouche. Les joues se terminent inférieurement de chaque côté, par une petite dent verticale. Le thorax est d'un testacé assez pâle, avec le dos du mésothorax noir, mat, caréné dans le milieu. Le premier segment de l'abdomen est très-finement chagriné, caréné dans le milieu, d'un noir mat, avec une grande tache apicale semi-circulaire pâle. Le deuxième segment est pâle dans le centre, plus fauve vers les bords, d'un aspect terne, si finement chagriné qu'on n'aperçoit de traces de rides qu'à l'aide d'une très-forte loupe; sa carène médiane est presque complétement effacée. Le troisième segment est testacé, terne, avec l'extrémité plus luisante. Les segmens suivans, le ventre et les pieds sont testacés. Les ailes sont transparentes avec le stigmate pâle; la deuxième cellule cubitale est un peu plus longue que la discoïdale interne; le radius des ailes inférieures est effacé.

Le seul mâle que je possède, m'a été envoyé de Liége par M. Carlier.

Observation. La petite épine qui termine les joues inférieurement, ne s'aperçoit bien que quand les palpes maxillaires sont enlevés.

13. A. Vittiger. *Mihi.* ♀.

Pallidus, occipite, vertice medio, hypostomatis maculis vel nebula, thoracis dorso, vitta sub alis, abdominis segmento primo (demto apice), vittis duabus secundi segmenti, totidemque tertii, segmentis posterioribus in medio, femoribusque posticis fere totis, nigris vel fuscis; tibiarum tarsorumque posticorum summa basi ferruginea; segmentis tribus prioribus totis rugulis longitudinalibus striatis; terebra breviter exserta. $2\frac{1}{3}$ *li.*

Var. 1. ♀. *Femoribus posticis concoloribus.*

Les antennes sont au moins de la longueur du corps, obscures avec

les deux premiers articles pâles en dessous, ou pâles avec les derniers articles et le côté extérieur des deux premiers obscurs (de 47 articles environ). Les palpes sont blanchâtres. La tête est pâle avec toute la partie postérieure, le bord des joues derrière les yeux et le milieu du vertex noirs; la face est obscure dans le milieu, ou marquée de deux taches obscures. Les yeux sont distinctement échancrés au côté interne, et ne sont séparés des ocelles postérieurs que par un espace égal à l'épaisseur d'un de ceux-ci. La tête est assez fortement rétrécie en arrière et sous les yeux. Le prothorax est pâle en dessous, plus ou moins noir au-dessus. Le dos du mésothorax est d'un noir mat, avec l'écusson pâle; le dessous et les côtés du mésothorax sont pâles, avec une large bande noire qui s'étend contre la base des quatre ailes; quelquefois le dessous du mésothorax est obscur. Le métathorax est d'un noir mat, légèrement convexe et chagriné sur le dos, caréné de la base au milieu, ou jusqu'à l'extrémité. Le premier segment de l'abdomen est assez fortement rétréci vers la base, caréné dans le milieu d'un bout à l'autre, couvert de rugosités longitudinales bien distinctes, noir avec une tache triangulaire ou semi-circulaire pâle au milieu de l'extrémité; cette tache s'étend quelquefois de chaque côté jusqu'aux angles apicaux. Le deuxième et le troisième segment sont pâles : tantôt les bords latéraux du second sont couverts d'une bande longitudinale noire depuis la base jusque fort près de l'extrémité, et le troisième de deux grandes taches réniformes noires; tantôt les deux bandes marginales noires du second segment s'arrêtent un peu plus bas que le milieu, et il n'y a sur le second que deux petites taches noires oblongues à peu de distance des angles de la base. Le second segment est finement caréné d'un bout à l'autre, et quelquefois aussi le troisième vers la base. Ces deux segmens sont couverts de rugosités longitudinales qui, déjà sur le second, se dirigent un peu obliquement en dehors, et qui se continuent toujours plus obliquement jusqu'à l'extrémité du troisième. Les segmens suivans sont lisses, noirs au milieu, pâles sur les côtés. Le dernier est pâle avec la base noire. La tarière dépasse l'abdomen de la longueur du dernier segment. Le ventre est entièrement pâle. Les pieds sont

pâles, excepté les cuisses de derrière qui sont noires ou d'un noir obscur, depuis l'extrémité jusqu'à quelque distance de la base; l'extrême base des jambes de derrière et du premier article de leurs tarses est de couleur ferrugineuse. Les ailes sont transparentes, incolores, avec l'écaille et la radicule pâles. Le stigmate est noirâtre avec une tache pâle à la base. La deuxième cellule cubitale est notablement rétrécie vers l'extrémité, de même longueur que la discoïdale interne. Le radius des ailes inférieures est effacé. — Deux femelles.

Dans la VAR. 1, le prothorax est entièrement pâle; le dos du mésothorax est pâle avec trois bandes longitudinales obscures. Le métathorax est pâle sur les côtés; le quatrième segment de l'abdomen est entièrement pâle; les cuisses de derrière sont pâles comme le reste des pieds. — Une femelle.

J'ai pris, aux environs de Bruxelles, deux femelles de cette espèce, dont l'une appartient à la VAR. 1. Une troisième femelle m'a été envoyée de Liége par M. Carlier.

++

Les quatre premiers segmens de l'abdomen ayant un rebord latéral très-étroit. (Deuxième cellule cubitale plus courte que la discoïdale interne. — Les quatre premiers segmens de l'abdomen chagrinés, le troisième et surtout le quatrième très-finement).

14. A. TRISTIS. *Mihi.* ♂.♀.

Niger, opacus, palpis mandibulisque pallidis; orbitis totis vel partim, mesothoracis vel etiam prothoracis picturis dorsalibus, rufis; pedibus rufotestaceis; femoribus posticis vel posterioribus apice, interdum fuscis; capite pone oculos oblique angustato. (Terebra breviter exserta, ♀.) $2\frac{1}{2}$-$2\frac{2}{3}$ *li.*

ROGAS BICOLOR. VAR. *β. N. ab E.* Hym. Ich. Aff. 1. 214. 21.

VAR. 1. ♂.♀. *Thorace toto nigro.*
VAR. 2. ♀. *Prothoracis dorso et lateribus, dorsoque mesothoracis rufis.*
VAR. 3. ♂. *Capite toto, coxisque partim, nigris.*
VAR. 4. ♀. *Palpis et mandibulis nigro fuscis. — Cætera ut in* VAR. 3.

La femelle a les antennes noires, de la longueur du corps (de 41

à 44 articles). Les palpes sont pâles, quelquefois avec une légère teinte obscure. Les mandibules sont pâles ou testacées. La tête est obliquement rétrécie derrière les yeux, noire, avec une ligne orbitale fauve, qui, très-rarement entoure complétement les yeux; le plus souvent elle manque au bord inférieur ou en même temps au bord facial, ou bien elle n'existe que par derrière. Le dessous du prothorax est noir; son dos et ses côtés sont tantôt noirs, tantôt plus ou moins fauves sur le devant, très-rarement entièrement fauves. Le mésothorax est noir, avec une tache fauve plus ou moins grande au milieu du dos, et quelquefois, en outre, deux lignes longitudinales fauves qui aboutissent à cette tache. L'écusson est noir. Le métathorax est noir, très-finement caréné au milieu du dos. L'abdomen est noir, chagriné; le cinquième segment et les suivans sont lisses. La ligne longitudinale élevée qui parcourt le milieu des deux premiers segmens est quelquefois distincte sur le troisième. Le ventre est noirâtre. La tarière dépasse un peu le segment anal. Les pieds sont fauves, ou d'un fauve testacé quelquefois assez pâle. Les cuisses de derrière sont quelquefois légèrement obscures vers l'extrémité; chez d'autres, tout leur tiers postérieur est noirâtre, et les intermédiaires sont obscures au bout. Les ailes sont transparentes; l'écaille et la radicule de la base des supérieures sont pâles. Le stigmate est noir ou obscur, avec une tache pâle à la base.

Le mâle ne diffère de la femelle que par ses antennes un peu plus longues (de 45 à 48 articles), et son abdomen plus étroit. Chez un individu, les antennes sont jaunâtres en dessous depuis la base jusque vers le milieu, et le stigmate est très-pâle, avec le bord interne noirâtre.

Dans la Var. 1, la ligne fauve ne s'étend jamais que sur la portion postérieure des orbites; le thorax est entièrement noir. — 4 femelles et 2 mâles.

Dans la Var. 2, le dos et les flancs du prothorax, et le dos du mésothorax, ainsi que deux taches sur ses flancs, sont fauves. La moitié terminale des cuisses intermédiaires, et les deux tiers des cuisses de derrière, sont noirs. Les orbites ne sont fauves qu'en arrière. — Une femelle.

Dans la Var. 3, la tête et le thorax sont entièrement noirs. Les quatre hanches antérieures sont noires; les hanches de derrière sont noires à la base, et sur la face antérieure en partie. Les quatre cuisses antérieures ont le tiers terminal noirâtre; les cuisses de derrière ont la moitié terminale noire. — Une femelle.

Dans la Var. 4, les palpes et les mandibules sont d'un noir obscur; le reste est à peu près comme dans la Var. 3; seulement les hanches ont un peu moins de noir. — Un mâle.

J'ai pris cette espèce pendant les mois de juillet et d'août, aux environs de Bruxelles.

Observation. — Je suis d'autant moins étonné que M. Nees ab Esenbeek ait réuni à l'espèce suivante, sous sa Var. β, les individus de la présente espèce qu'il a connus, que, moi-même, j'ai long-temps hésité à les séparer, et que j'ai peut-être eu tort de le faire. Après un examen aussi long que minutieux, le seul caractère qui m'ait paru propre à l'*A. Tristis* est celui qui est tiré de la forme de la tête, laquelle est *obliquement* rétrécie derrière les yeux, tandis que chez l'*A. Bicolor*, cette portion de la tête étant un peu convexe, le rétrécissement se fait en *ligne courbe*. On peut ajouter à cela que, chez l'*A. Tristis*, les yeux semblent être un peu plus grands, un peu plus saillans sur les côtés; le dos du mésothorax un peu moins élevé, l'abdomen plus étroit, les cuisses de devant un peu plus grêles. Enfin, sous le rapport des couleurs, je ferai encore observer que, chez l'*A. Bicolor*, presque toutes les femelles ont la tête entièrement fauve, tandis que toutes les femelles de l'*A. Tristis* ont la tête noire, et seulement les orbites en totalité ou en partie fauves.

15. A. Bicolor. ♂. ♀.

Niger, opacus, palpis ut plurimum concoloribus; capite, prothorace toto vel dorso et lateribus, et mesothoracis dorso cum scutello, rufis ♀, vel rufopictis ♂; pedibus itidem rufis; capite pone oculos leniter rotunde angustato. (Terebra breviter exserta, ♀.) $2\frac{1}{4}$-$2\frac{1}{2}$ *li.*

Bracon Bicolor. *Spin.* Ins. Lig. 2. fasc. 3. 123. 18.
Rogas Bicolor. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 213. 21. (*Demta* Var. β.)

Var. 1. ♀. *Palpis pallidis; facie fronte et vertice nigris, linea utrinque rufa; prothorace, mesothoracis dorso et lateribus, et metathoracis lateribus, rufis. — Cætera ut in genuinis.*

La femelle a les antennes noires, tantôt en totalité, tantôt avec les

deux premiers articles fauves en dessous ou presque en entier, à peu près de la longueur du corps. Les palpes sont noirs ou noirâtres. Les mandibules et la tête sont fauves, excepté l'espace occupé par les ocelles qui est noir. La tête est légèrement convexe derrière les yeux, et se rétrécit en suivant une ligne courbe. Le prothorax est fauve en totalité ou avec le dessous noir. Le dos du mésothorax est fauve; ses flancs sont noirs, rarement mélangés de noir et de fauve; le dessous est noir. L'écusson est fauve. Le métathorax est noir, avec une très-fine carène au milieu du dos. L'abdomen est noir, mat, chagriné; le cinquième segment et les suivans sont lisses. La tarière dépasse un peu le segment anal. Le ventre est noirâtre. Les pieds sont fauves, ou fauves-testacés. Tous les tarses, et l'extrémité des jambes de derrière, sont légèrement obscurs. Les cuisses de derrière sont quelquefois un peu obscures à l'extrémité. Les ailes sont transparentes; l'écaille et la radicule de la base des supérieures sont pâles. Le stigmate est noir ou obscur avec une tache pâle à la base.

Les antennes du mâle sont un peu plus longues que celles de la femelle. La tête est noire avec une large bande orbitale fauve, ou bien l'occiput, le milieu du vertex et du front, une ligne médiane longitudinale sur la face, le bord supérieur du chaperon et les joues sont noirs, et le reste de la tête est fauve. Le prothorax est tantôt entièrement noir, tantôt noir dessous avec le dessus et les côtés fauves, ou mélangés de noir et de fauve. Le dos du mésothorax est fauve, quelquefois noir rayé de fauve; l'écusson est noir, ou fauve au milieu et noir sur les côtés. Les hanches sont quelquefois en partie noirâtres, ou tachées de noir. — Le reste est comme chez la femelle.

La femelle sur laquelle j'ai établi la Var. 1 diffère des autres : 1° par la couleur de ses palpes qui sont pâles; 2° par la couleur de la tête dont la face, le front et le vertex sont noirs, excepté une ligne orbitale fauve; 3° par la couleur des flancs du mésothorax et du métathorax qui sont fauves.

J'ai pris sept femelles et trois mâles de cette espèce aux environs de Bruxelles.

Observation. — Pour les différences entre cette espèce et la précédente, je renvoie à la note mise à la suite de la description de celle-ci. J'ajouterai seulement que les antennes de l'*A. Bicolor* paraissent être un peu plus épaisses que celles de l'*A. Tristis,* et que la petite saillie dentiforme placée de chaque côté, à la base du premier segment de l'abdomen, est généralement plus forte chez la première de ces deux espèces que chez la seconde.

Il paraît que la couleur des palpes est assez variable chez l'*A. Bicolor,* puisque M. Nees ab Esenbeck les décrit comme étant constamment *pâles,* tandis que, chez tous mes individus, excepté chez un seul, ils sont *noirs.*

16. A. Geniculator. ♂. ♀.

Niger, opacus, orbitis postice, abdominis segmento primo et secundo, interdumque tertii basi vel etiam lateribus, pedibusque rufis; femoribus posterioribus vel omnibus apice fuscis aut nigris. $2\frac{1}{2}$-3 *li.*

Var. 1. ♂. *Abdominis segmento primo basi late nigro.*

Rogas Geniculator, ♂. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 211. 16.

Var. 2. ♂. *Dorso mesothoracis obscure rufo.*

La femelle a les antennes noires, ordinairement d'un brun plus ou moins foncé en dessous, de la longueur du corps environ (de 48 à 51 articles); le premier article est quelquefois fauve à la base. Les palpes sont noirs ou d'un testacé obscur. Les mandibules sont noires, le plus souvent avec le bord supérieur ou le milieu testacé. La tête est noire, terne, avec une ligne fauve sur la partie postérieure des orbites. Le thorax est d'un noir terne, chagriné. Le dos du métathorax est parcouru dans le milieu par une ligne élevée longitudinale très-fine (comme chez les précédens), et présente en outre, plus ou moins distinctement, deux petites tubérosités, une de chaque côté, vers les bords; ces tubérosités portent quelquefois une petite tache d'un fauve rougeâtre, qui contribue à les rendre plus discernables. Les deux premiers segmens de l'abdomen sont fauves, ternes, rugueux, finement carénés au milieu; le troisième segment est chagriné, noir avec les bords latéraux fauves à la base ou en entier; l'extrême base tout entière de ce segment est quelquefois fauve. Le quatrième segment est noir, très-finement chagriné, presque lisse au bout. Les segmens

suivans sont noirs, lisses, peu luisans. La tarière dépasse à peine le segment anal. Le ventre est fauve ou d'un fauve pâle, noirâtre vers l'extrémité. Les pieds sont fauves, excepté les quatre cuisses postérieures dont le tiers ou la moitié apicale est noire; quelquefois le bout des cuisses de devant est noirâtre. L'extrémité des jambes et les articles des tarses sont plus ou moins noirâtres. Les ailes sont subhyalines; les antérieures ont le stigmate noir avec une tache pâle à la base; l'écaille et la radicule sont pâles ou testacées. — Trois individus.

Chez le mâle, l'écaille de la base des ailes antérieures est noirâtre. Le troisième segment de l'abdomen est quelquefois fauve dans toute sa moitié antérieure. Le reste est comme chez la femelle. — Deux individus.

Les mâles de la Var. 1, plus communs que les autres, en diffèrent par les couleurs du premier segment, qui est noir avec les bords latéraux et l'extrémité fauves. Le troisième segment est tout noir, ou n'est ordinairement fauve qu'à l'extrême base. — Quatre individus.

Le mâle de la Var. 4 a le dos du mésothorax d'un fauve sombre. Les deux premiers segmens de l'abdomen sont fauves. Le troisième est noir avec une tache fauve à l'origine de chaque bord latéral. — Un individu.

J'ai pris tous les individus que je possède de cette espèce aux environs de Bruxelles, excepté la Var. 4, qui m'a été envoyée de Liége par M. Robert.

17. A. Alternator. ♂.

Niger, opacus, mandibulis, orbitis postice, prothoracis dorso et lateribus, mesothoracis dorso, scutello basi, maculis duabus dorsalibus metathoracis, abdominis segmentis tribus prioribus, pedibusque rufis; femoribus posterioribus apice nigris. $2\frac{2}{3}$ *li.*

Rogas Alternator. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 213. 20.

Les antennes sont de la longueur du corps, noires avec le premier article fauve à la base; les palpes sont d'un testacé un peu obscur.

Les mandibules sont testacées. La tête est noire avec une large bande fauve sur la partie postérieure des orbites. Le prothorax est noir en dessous, fauve sur le dos et les flancs. Le mésothorax est noir avec le dos fauve; la base de l'écusson est fauve. Le métathorax est noir avec deux taches d'un fauve rougeâtre, assez grandes, sur le dos. Les trois premiers segmens de l'abdomen sont fauves, excepté une tache sémi-circulaire noire au milieu du bord postérieur du troisième. Les segmens suivans sont noirs. Le ventre est d'un fauve testacé avec l'extrémité noirâtre. Les pieds sont fauves avec l'extrémité des quatre cuisses et des quatre jambes postérieures noirâtres. Les ailes sont subhyalines; le stigmate des supérieures est noir avec une tache pâle à la base; l'écaille et la radicule sont testacées.

Le seul mâle que je possède m'a été envoyé des environs de Liége par M. Robert.

Observation. — Il y a identité parfaite de formes entre le mâle que je rapporte à cette espèce, et ceux de l'espèce précédente; de sorte que les différences n'étant relatives qu'aux couleurs, il est très-probable que ces deux espèces doivent n'en former qu'une seule.

B.

Deuxième cellule cubitale quatre fois au moins plus courte que la troisième. — Troisième segment dorsal de l'abdomen des femelles cachant complétement les suivans. — Antennes des femelles assez épaisses, celles des mâles fort grêles. (Subgenus : *Heterogamus.*)

18. A. Crypticornis. *Mihi.* ♂. ♀.

Testaceus vel pallide testaceus, opacus, hinc inde sæpe fuscescens, abdominis apice nigro vel fusco; palpis, coxis et trochanteribus pallidis. (Antennis gracilibus; metathorace mutico; alis hyalinis, ♂.) *(Antennis crassiusculis annulo albo; metathorace apice bidentato; alis fuscohyalinis,* ♀). 2¼ *li.*

Les antennes de la femelle sont filiformes, assez épaisses (de 39 ou 40 articles); les articles 1-13 sont testacés en dessous, 8-13 noirâtres au-dessus; 14-20 ou 21 sont blancs; les suivans sont noirs. Les palpes sont pâles; la tête est d'un brun plus ou moins foncé, quelquefois avec

les bords de la face et l'extrémité des joues testacés. Le thorax est testacé, rarement en entier, souvent avec une teinte brune plus ou moins générale, sur la région dorsale. Le métathorax est rugueux, allongé, plan sur le dos, tronqué au bout et muni de chaque côté, en cet endroit, d'une forte dent obtuse. L'abdomen, assez fortement rétréci à la base, s'élargit insensiblement jusqu'à l'extrémité du troisième segment, qui cache tous les suivans. Sa surface dorsale est terne, chagrinée, testacée, quelquefois avec les côtés du second segment et tout le troisième d'un brun sombre. Les deux premiers segmens sont carénés longitudinalement dans le milieu. Le quatrième et les suivans, retirés sous le troisième, sont lisses, noirs ou noirâtres. Le ventre est d'un testacé pâle. La tarière n'est pas saillante. Les pieds sont testacés, avec les hanches et les trochanters pâles ; quelquefois les quatre cuisses postérieures sont brunâtres vers l'extrémité. Les ailes sont un peu plus courtes et plus étroites que chez les espèces précédentes; elles ont une teinte sombre et une tache transparente contre le stigmate; celui-ci est pâle, avec la moitié apicale, ou seulement l'extrémité, noirâtre. La deuxième cellule cubitale est petite, de forme variable, plus ou moins rétrécie au côté extérieur, tantôt plus large que longue, tantôt aussi longue que large, quelquefois un peu plus longue que large. Sa nervure inférieure est faiblement tracée.

Chez le mâle, les antennes sont fort grêles (de 42 ou 43 articles); les deux premiers articles sont d'un testacé pâle; les suivans sont plus ou moins obscurs. Les palpes sont pâles. La tête est d'un testacé plus ou moins pâle, tantôt en entier, tantôt avec la partie supérieure et postérieure d'un brun plus ou moins foncé. Le thorax est d'un testacé plus ou moins pâle, quelquefois en entier, ordinairement avec quelques nuances brunes ou obscures sur les côtés, ainsi que sur le dos du métathorax; celui-ci n'a pas de dents à l'extrémité. Les quatre premiers segmens de l'abdomen sont chagrinés, ternes; les suivans sont lisses. Les deux premiers sont finement carénés dans le milieu. Le cinquième segment et les suivans sont toujours noirâtres; la couleur des autres varie : tantôt les quatre premiers sont d'un testacé pâle;

tantôt les trois premiers seulement sont de cette couleur, et le quatrième à peu près de la couleur des suivans; tantôt l'extrémité du premier segment, le second et la plus grande partie du troisième sont testacés, et le reste est d'un brun obscur; tantôt enfin les quatre premiers segmens sont d'un brun obscur. Le ventre est d'un testacé obscur ou noirâtre. Les pieds sont fort grêles, de couleur pâle. Les ailes sont hyalines. La couleur du stigmate et la forme de la deuxième cellule cubitale varient comme chez la femelle.

Je possède six femelles et huit mâles de cette espèce; un mâle et une femelle m'ont été envoyés de Liége par M. Carlier; j'ai pris les autres aux environs de Bruxelles.

XXXVI. G. PETALODES. Mihi.

Tête transverse.

Abdomen sessile, fortement comprimé vers l'extrémité. — Articulation suturiforme faiblement indiquée, presque effacée.

Tarière à peine saillante, à valves comprimées.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales. — La première reçoit la nervure récurrente; la deuxième en rectangle. — Cellules discoïdales supérieures inégales à la base, l'interne plus courte que l'externe. — Nervure parallèle non intersticiale.

Caput transversum.

Abdomen sessile, apicem versus valde compressum. — Junctura suturiformis tenuissime indicata, subobsoleta.

Terebra subexserta, valvis compressis.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus. — Prima excipit nervum recurrentem; secunda rectangula. — Cellulæ discoïdales superiores basi inæquales, interna breviore quam externa. — Nervus parallelus non intersticialis.

Envisagé relativement à la conformation de la bouche, de la tête, du thorax, des pieds et de la tarière, et à la direction des nervures des ailes, ce genre ressemble singulièrement aux Aleiodes; mais il s'en éloigne considérablement par la conformation de l'abdomen qui est comprimé sur les côtés, et dont l'articulation suturiforme est très-peu distincte.

P. Unicolor. ♀. *Mihi.*

Testaceus, area stemmatum nigra; alis hyalinis; terebra subexserta, ♀. $2\frac{3}{4}$ *li.*

La femelle a les antennes testacées, noirâtres vers l'extrémité, de la longueur des trois quarts du corps (de 36 articles). Les palpes et les

mandibules sont testacés. La tête est peu épaisse, sans rétrécissement sensible derrière les yeux, lisse, testacée. Le thorax est comprimé latéralement, de couleur testacée; il est généralement lisse. Le dos du métathorax est convexe, marqué d'une tache obscure au milieu de la base, finement caréné d'un bout à l'autre dans le milieu. L'abdomen est testacé; la longueur du premier segment égale environ un cinquième de celle de tout l'abdomen, et il est environ deux fois et demie plus long que large, exactement de même largeur à l'extrémité qu'à la base, droit sur les côtés et un peu rebordé, légèrement convexe sur le dos, couvert de rugosités très-fines et longitudinales, très-finement caréné depuis la base jusqu'un peu au delà du milieu. Le second segment est de même longueur que le premier, et de même largeur, rebordé sur les côtés, couvert de rugosités longitudinales à peine distinctes, fléchi sur les côtés et un peu comprimé à l'extrémité. Le troisième segment est un peu plus court que le second, lisse, assez fortement comprimé, plus étroit sur le dos que le deuxième. L'intersection entre ce segment et le précédent est presque effacée. Le quatrième segment et les suivans sont encore plus comprimés, plus minces sur le dos, et diminuent successivement de longueur. Les valves de la tarière sont noires, assez larges, comprimées, dépassant à peine le dernier segment. Le ventre est très-comprimé, testacé. Les pieds sont testacés, d'épaisseur médiocre. Les ailes sont transparentes, avec le stigmate pâle. La deuxième cellule cubitale est de même longueur que la discoïdale interne.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce, aux environs de Bruxelles.

XXXVII. G. ISCHIOGONUS. Mihi.

BRACO. Spec. N. ab Es.

Tête cubique.

Abdomen sessile, oblong. — Articulation suturiforme très-faiblement indiquée sur les côtés, ou complétement effacée.

Tarière longue, grêle.

Hanches de derrière dilatées et tronquées en avant à la base.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales. — La première reçoit la nervure récurrente; la seconde trapéziforme. — Les deux cellules discoïdales supérieures inégales à la base, l'interne plus courte que l'externe. — Nervure parallèle non intersticiale.

Caput cubicum.

Abdomen sessile, oblongum. — Junctura suturiformis lateribus tenuissime indicata, vel plane obsoleta.

Terebra longa, gracilis.

Coxæ posticæ basi antice dilatato-truncatæ.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus. — Prima excipit nervum recurrentem; secunda trapeziformis. — Cellulæ discoïdales superiores basi inæquales, interna breviore quam externa. — Nervus parallelus non intersticialis.

Les *Ischiogonus* ont la tête aussi longue que large; les antennes longues, grêles, filiformes; les mandibules courtes, fortement déprimées et élargies au côté inférieur, échancrées à l'extrémité, les palpes maxillaires longs, sétacés, de six articles, les labiaux de quatre; l'ouverture de la bouche garnie d'une rangée de longs poils; le thorax allongé, subcylindrique; les flancs du mésothorax marqués vers le bas d'une fossette assez profonde; le métathorax aréolé. L'abdomen sessile, oblong; le premier segment convexe, surmonté à la base de deux carènes; l'articulation suturiforme si peu distincte que le second et le troisième segment semblent n'en faire qu'un [1]; les pieds assez épais;

[1] C'est ainsi que je les ai décrits.

les quatre jambes antérieures arquées à la base; les hanches de derrière largement tronquées à la base, et articulées au métathorax par une partie seulement de leur largeur; une nervure récurrente aux ailes postérieures, et la cellule humérale interne de celle-ci dépassant la moitié de la longueur de l'externe.

On n'a pas observé les métamorphoses de ces Braconides.

1. I. Obliteratus. ♂.♀.

Niger, palpis albidis, mandibulis pedibusque rufotestaceis; abdominis segmento primo toto, secundoque basi striolato-rugulosis (segmento primo et prothorace subtus, rufopiceis; segmento secundo rufo; tibiis basi obsolete albidis; terebra longitudine abdominis, ♀). $1\frac{1}{2}$-$2\frac{1}{4}$.

Braco Obliteratus. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 104. 62.

Var. 1. ♀. *Thorace abdomineque totis nigris.*
Var. 2. ♀. *Prothorace et metathorace rufis; abdominis segmento primo et secundo rufotestaceis.*

Chez la femelle, les antennes sont de la longueur du corps, grêles, noires ou noirâtres, d'un fauve obscur vers la base, souvent avec les deux premiers articles d'un fauve plus clair (de 33-40 articles environ). La tête est noire avec les mandibules et quelquefois le tour de la bouche d'un fauve testacé. Les palpes sont longs, blanchâtres. Le prothorax est d'un fauve plus ou moins obscur en dessous, et noir ou noirâtre au-dessus; le mésothorax et le métathorax son noirs. Celui-ci est généralement rugueux et partagé en cinq compartimens dont les seuls qui soient souvent bien distincts, sont les deux qui occupent presque toute la base et qui sont plus grands que les autres, à surface presque lisse. Le premier segment de l'abdomen est d'un fauve obscur, quelquefois presque noir, tout couvert de rugosités longitudinales. Le second segment est fauve avec l'extrémité noire; il est couvert de fines rugosités longitudinales qui s'étendent depuis la base jusque vers le milieu du segment. Les segmens suivans sont noirs, lisses, luisans. Le

ventre est noir. La tarière est de la longueur de l'abdomen. Les pieds sont fauves, ou d'un fauve testacé avec l'extrême base des jambes blanchâtre. Les ailes sont transparentes, avec le stigmate noirâtre ou d'un testacé obscur.

Chez le mâle, les antennes sont ordinairement plus sombres à la base que chez la femelle; elles sont un peu plus longues que le corps (de 33-42 articles environ). Le thorax est le plus souvent tout noir; rarement le prothorax est d'un fauve obscur en dessous. L'abdomen est entièrement noir. Les quatre hanches postérieures sont quelquefois obscures en arrière; quelquefois, en outre, le côté supérieur des quatre cuisses postérieures est obscur; ainsi que le côté externe des jambes des mêmes paires. Les jambes ne sont pas distinctement blanchâtres à la base.

Les femelles des Var. 1 et 2 ne diffèrent des autres que par les couleurs indiquées.

Je possède 15 femelles et 11 mâles de cette espèce. J'en ai pris plusieurs individus sur les fenêtres, dans le grenier de la maison que j'habite. J'ai pris les autres au jardin botanique, le long d'une palissade. Je présume, d'après ces circonstances, que la femelle dépose ses œufs dans le corps de larves ligniperdes, telles que larves de vrillettes ou autres.

2. I. Zonatus. *Mihi.* ♀.

Niger, tibiis basi palpisque pallidis; mandibulis, antennis basi, abdominis segmento secundo, pedibusque rufis; segmento primo apice canaliculato, lateribus striolato-rugulosis; terebra longitudine corporis, ♀. 3 *li.*

La femelle a les antennes de la longueur du corps, noires avec les deux premiers articles fauves, et les suivans d'un fauve insensiblement plus obscur. Les palpes sont blanchâtres; les mandibules sont fauves avec l'extrémité noire; la tête est noire. Le thorax est noir; le métathorax est conformé comme chez l'espèce précédente. Le premier segment de l'abdomen est noir, marqué, sur les côtés seulement, de

fines rugosités longitudinales, et d'une cannelure médiane dans sa moitié postérieure. Le second segment est entièrement lisse; il est fauve avec le bord postérieur noir. Les segmens suivans sont noirs; le ventre est noir, d'un fauve obscur vers la base. La tarière est de la longueur du corps. Les pieds sont entièrement fauves, avec une nuance blanchâtre peu marquée à la base des jambes. Les ailes sont transparentes.

Le seul individu que je possède m'a été envoyé des environs de Liége par M. Robert.

3. I. Erythrogaster. *Mihi.* ♂.♀.

Niger, alis concoloribus; abdomine rufo. (*Terebra* $\frac{2}{3}$ *corporis*, ♀.)
♂ $2\frac{1}{4}$ *li.* ♀ $4\frac{1}{2}$ *li.*

La femelle a les antennes noires, de la longueur du corps (de 57 articles). La tête, les palpes et les mandibules sont noirs. Le thorax est noir; le bord postérieur du dos du prothorax est bilobé dans le milieu; le métathorax est déprimé, presque plan sur le dos, qui est occupé par deux grandes aréoles lisses, tandis que les trois aréoles postérieures sont petites et rugueuses. L'abdomen est d'un fauve testacé; le premier segment est couvert de rugosités longitudinales; les suivans sont parfaitement lisses et luisans. La tarière est de la longueur des deux tiers du corps. Les pieds sont noirs. Les ailes sont noires, avec une ligne anguleuse transparente vis-à-vis du stigmate.

Le mâle a les antennes un tiers plus longues que le corps, du reste, il ressemble à la femelle.

Je ne possède qu'une femelle et un mâle de cette espèce : la femelle a été prise par M. B. Dubus, à Oostmael dans la Campine; le mâle m'a été envoyé par M. Robert, des environs de Liége.

Observation. — La deuxième cellule cubitale présente, chez la femelle que je viens de décrire, une conformation probablement accidentelle : elle forme un rectangle parfait, tandis que chez le mâle cette cellule est en trapèze, comme chez les autres *Ischiogonus*.

XXXVIII. G. SPATHIUS. N. ab Es.

Tête cubique.

Abdomen longuement pétiolé. — Articulation suturiforme complétement effacée.

Tarière longue, grêle.

Hanches de derrière dilatées et tronquées en avant à la base.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales. — La deuxième subpentagonale reçoit la nervure récurrente près de sa base. — Nervure parallèle intersticiale.

Caput cubicum.

Abdomen longe petiolatum. — Junctura suturiformis plane obsoleta.

Terebra longa, gracilis.

Coxæ posticæ basi antice dilatato-truncatæ.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus. — Secunda subpentagona accipit juxta basin nervum recurrentem. — Nervus parallelus intersticialis.

Le long et étroit pétiole de l'abdomen des *Spathius* suffit, à lui seul, pour les distinguer de tous les autres Braconides Cyclostomes; ils ont d'ailleurs la tête, les mandibules, les palpes et les pieds conformés à peu près comme les Ischiogonus, mais la disposition des cellules des ailes est toute différente.

On trouve souvent les Spathius dans l'intérieur des maisons, sur les fenêtres : on ne connaît pas leurs métamorphoses.

1. S. Clavatus. ♂. ♀.

Testaceus, interdum hinc inde fuscescens; palpis, coxis anticis, trochanteribus, tibiisque basi, albidis, his ante basin fusco subannulatis; alis anticis ante apicem infuscatis, stigmate bicolore; fronte plana, rugulosa; petiolo abdomine reliquo sublongiore, basi desuper leniter arcuato, ante medium bituberculato. (Terebra longitudine corporis, ♀.) 1¼-2¾ li.

Cryptus Clavatus. *Panz.* Fau. Germ. CII. 15, ♂. 16, ♀.
Spathius Clavatus. *N. ab E.* Hym. Ich. Aff. 1. 12. 1.

? { Ichneumon Exarator. *Lin.* Fau. Succ. 1614.
Ichneumon Mystacatus. *Schranck.* Enum. Ins. Aust. 369. 746.
Ichneumon Mutillarius. *Fab.* Ent. Syst. II. 183. 205.
Cryptus Mutillarius. *Fab.* Syst. Piez. 88. 81. }

La femelle a les antennes testacées, avec les deux premiers articles plus pâles; de la longueur du corps (de 34 à 38 articles). Les palpes sont blanchâtres. Les mandibules sont testacées, ordinairement avec l'extrémité noire. La tête est testacée, quelquefois un peu obscure sur la région supérieure. Le front est plan, couvert de rides transversales. Le thorax est testacé, souvent avec quelques nuances obscures sur les côtés du prothorax, sous les ailes antérieures et sur le dos du mésothorax. Le dos du métathorax est peu convexe, s'abaisse insensiblement de la base à l'extrémité, et est partagé, par des lignes élevées très-fines, en plusieurs compartimens réguliers. L'abdomen est testacé, quelquefois avec les derniers segmens un peu plus sombres. Le premier segment est aussi long, au moins, à lui seul que tous les autres, très-étroit, muni de chaque côté, un peu avant le milieu, d'un petit tubercule saillant; il est très-peu et insensiblement élevé sur le dos à la base, finement rugueux, s'élargissant seulement près de l'extrémité. Le second segment est très-finement chagriné de la base au milieu, lisse du milieu à l'extrémité. Les segmens suivans sont lisses. Le ventre est testacé, assez souvent avec une bande transversale brune ou noirâtre avant l'extrémité. La tarière est de la longueur du corps, à valves fort grêles, testacées. Les pieds sont testacés. Les hanches de devant, quelquefois celles du milieu, tous les trochanters et la base de toutes les jambes sont blanchâtres; à cette couleur succède immédiatement sur ces dernières, un espace noirâtre en forme d'anneau plus ou moins complet. Les cuisses sont quelquefois plus ou moins nuancées d'obscur. Les ailes ont une légère teinte sombre, avec une nébulosité transversale et irrégulière qui s'étend vis-à-vis du stigmate; celui-ci est noirâtre, avec la base incolore.

Chez le mâle, les antennes, à partir du troisième article, sont ordinairement noirâtres, surtout au-dessus. Le thorax est quelquefois en

grande partie brun, ou d'un brun noirâtre. L'extrémité du second segment de l'abdomen et les suivans sont d'un brun noirâtre plus ou moins foncé.

On trouve fréquemment cette espèce dans l'intérieur des maisons, sur les fenêtres. J'en possède onze femelles et six mâles.

Observation. — A l'exemple de M. Nees ab Esenbeek, j'ai adopté le nom spécifique de Panzer, parce que les figures données par lui ne laissent pas de doute sur l'espèce qu'elles représentent. Il me paraît cependant très-probable que l'*Ichneumon Exarator* de Linné est la même espèce.

2. S. Erythrocephalus. *Mihi.* ♂. ♀.

Nigropiceus, capite, prothorace, pedibusque plus minus, rufescentibus; antennis basi, coxis (anticis saltem), trochanteribus, tarsisque, pallide testaceis; tibiis basi albidis; alis fuscis, fascia media, apiceque hyalinis; stigmate bicolore; fronte plana, rugulosa; petiolo abdomine reliquo breviore, basi oblique truncato et subabrupte elevato; segmento secundo et sequentibus levissimis. (Terebra longitudine abdominis, ♀.) 1-2$\frac{1}{4}$ *li.*

Var. 1. ♂. *Læte testaceus, abdominis segmento secundo et sequentibus nigropiceis.*

Chez la femelle, les antennes sont un peu moins longues que le corps, d'un testacé pâle vers la base, noirâtres vers l'extrémité (de 28 articles environ). Les palpes sont d'un testacé obscur, ou noirâtres. La tête est fauve ou testacée, quelquefois avec une teinte sombre sur les régions supérieure et postérieure. Le front est plan, finement ridé en travers. Le prothorax est ordinairement testacé, en tout ou en partie. Le reste du thorax est noir ou d'un noir brun. Quelquefois, les flancs et la poitrine du mésothorax sont fauves. Le dos du métathorax est médiocrement convexe, finement rugueux, régulièrement aréolé. L'abdomen est noir. Le pétiole est d'un tiers moins long que les autres segmens réunis, rugueux, tronqué obliquement et assez fortement élevé à la base, un peu élargi à l'extrémité. Les autres segmens sont très-lisses, luisans. La tarière est de la longueur

de l'abdomen. Les hanches de devant sont d'un testacé pâle; les quatre hanches postérieures sont tantôt noirâtres, tantôt d'un testacé plus ou moins foncé. Les trochanters sont pâles. Les cuisses sont d'un brun noirâtre; les quatre premières sont quelquefois testacées, avec le côté supérieur obscur, surtout vers la base. Les jambes sont d'un brun plus ou moins foncé, avec la base blanche. Les tarses sont testacés. Les ailes ont une teinte obscure; les supérieures ont une bande transversale au milieu et l'extrémité incolores. Il y a en outre un petit trait incolore sur la seconde nervure intercubitale. Le stigmate est noirâtre avec la base incolore.

Les mâles de la Var. 1 ont les palpes, la tête, le thorax, les pieds et le pétiole de l'abdomen testacés. Le second segment est d'un fauve obscur vers la base; le reste de l'abdomen est noir ou d'un brun noirâtre. Les trochanters et la base des jambes sont blanchâtres. Les antennes sont au moins aussi longues que le corps (de 25-31 articles).

J'ai pris deux femelles de cette espèce aux environs de Bruxelles; deux autres femelles et deux mâles m'ont été envoyés par M. Robert, des environs de Liége.

Observation. — Outre les individus que je viens de mentionner, je possède un individu à qui l'abdomen manque, et qui, pour les couleurs du reste du corps, ressemble aux femelles, quoique la longueur de ses antennes me fasse soupçonner que c'est un mâle.

Les mâles de la Var. 1 ressemblent singulièrement, pour les couleurs, au *Spathius Rubidus* N. ab Es. 1. 14. 2. Je dois croire cependant que cette dernière espèce diffère de la mienne, parce que l'auteur dit que le second segment de l'abdomen est *ponctué* à la base, tandis que tous les individus du *S. Erythrocephalus* ont ce segment *extrêmement lisse*. En outre, le *S. Rubidus* a, d'après la description, des antennes presque doubles de la longueur du corps, et deux tubercules saillans sur les côtés du pétiole de l'abdomen, caractères dont ni l'un ni l'autre n'est applicable au *S. Erythrocephalus*.

3. S. Pedestris. *Mihi.* ♀.

Apterus, testaceus, tibiis basi pallidis, ante basin fuscis; abdominis segmento secundo et sequentibus nigris; fronte levissima; terebra longitudine fere abdominis, ♀. $1\frac{1}{2}$ *li.*

Les antennes sont testacées, à peu près de la longueur des trois

quarts du corps. La tête, les palpes et les mandibules sont testacés ; celles-ci sont noires au bout. Le front est parfaitement lisse, ainsi que le reste de la tête. Tout le thorax est testacé. Le mésothorax est court, sans écusson distinct sur le dos. Le métathorax est convexe, renflé supérieurement, en pente assez brusque en arrière. Le pétiole de l'abdomen est testacé, de la longueur environ des autres segmens réunis, arqué supérieurement, finement chagriné, un peu élargi à l'extrémité, muni de chaque côté, un peu avant le milieu, d'un tubercule saillant. Les segmens suivans sont noirs, lisses et luisans. La tarière est un peu moins longue que l'abdomen. Les pieds sont testacés, avec les jambes pâles à la base, et noirâtres vers le milieu. Les ailes manquent complétement.

Le seul individu que je possède de cette espèce, a été trouvé aux environs de Louvain par un de mes élèves les plus zélés de l'Athénée, Joseph Hannon.

Observation. — Il ne serait pas impossible qu'il y eût une légère inexactitude dans l'appréciation de la longueur du pétiole de l'abdomen et de la tarière, parce que l'abdomen étant traversé par une épingle, se trouve un peu déformé, et que par suite du tiraillement qu'il a subi, la tarière est peut-être un peu plus saillante qu'elle ne serait naturellement.

XXXIX. G. ANISOPELMA. Mihi.

Tête cubique

Abdomen subsessile. — Articulation suturiforme faiblement marquée.

Tarière longue, grêle.

Hanches de derrière dilatées et tronquées en avant à la base. — Tarses intermédiaires courts, composés de cinq articles presque égaux.

Ailes antérieures à deux cellules cubitales.—Nervure récurrente intersticiale. — Cellules discoïdales supérieures inégales à la base, l'interne plus courte que l'externe.—Nervure parallèle non intersticiale.

Caput cubicum.

Abdomen subsessile. — Junctura sutu-riformis tenue indicata.

Terebra longa, gracilis.

Coxæ posticæ basi antice dilatato-truncatæ. — Tarsi intermedii breves, articulis quinque subæqualibus.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus duabus. — Nervus recurrens intersticialis. — Cellulæ discoïdales superiores basi inæquales, interna breviore quam externa. — Nervus parallelus non intersticialis.

Ce genre est le seul de tous les Braconides Cyclostomes qui n'ait que deux cellules cubitales aux ailes antérieures. Sous d'autres rapports, il ne manque pas d'analogie avec les *Ischiogonus* et les *Spathius*. Comme eux, les Anisopelmes ont la tête aussi longue que large, les mandibules larges et déprimées au côté inférieur, les palpes maxillaires de six articles, les labiaux de quatre, les pieds robustes, les quatre jambes antérieures arquées à la base, les hanches de derrière largement tronquées et fixées au métathorax par une partie seulement de leur largeur. Un caractère très-remarquable et que fournissent encore les pieds des Anisopelmes, c'est la brièveté de tous les articles des tarses de la seconde paire.

Je ne possède aucune espèce de notion sur la manière de vivre de la seule espèce qui constitue ce genre.

A. Belgicum. *Mihi.* ♀.

Niger, palpis albidis; antennis basi late testaceis; pedibus piceo testaceoque variis, tarsis intermediis brevibus; abdominis segmento primo et secundo rugulosis, planis; sequentibus valde convexis; alis subhyalinis, stigmate fusco; terebra corpore longiore, ♀. $1\frac{1}{2}$ *li.*

Les antennes sont à peu près de la longueur des trois quarts du corps, d'épaisseur médiocre, testacées depuis la base jusque vers le milieu, puis insensiblement plus obscures jusqu'à l'extrémité (de 24 articles). Les palpes sont blanchâtres. La tête est au moins aussi longue que large, noire avec les mandibules d'un fauve obscur; la face et le front sont couverts de très-fines rugosités; les yeux sont petits, arrondis. Le thorax est noir, généralement mat et finement rugueux, lisse seulement sur la partie antérieure du dos du mésothorax. Le dos du métathorax est presque plan. Le premier segment de l'abdomen fait à peu près le tiers de sa longueur totale; il est très-légèrement sinué sur les côtés, insensiblement élargi de la base à l'extrémité, une fois plus large à l'extrémité qu'à la base, déprimé, d'un noir mat, entièrement couvert de fines rugosités longitudinales. Le second segment est un peu moins long que le premier, très-peu et insensiblement élargi de la base à l'extrémité, déprimé, couvert, comme le premier, de fines rugosités longitudinales, d'un noir mat nuancé de brun vers la base. Les segmens suivans sont noirs, fortement convexes sur le dos et forment par leur réunion, une sorte de segment de sphère. L'intersection entre le deuxième et le troisième segment est distincte, mais superficielle. Le troisième segment est couvert à la base de fines rugosités longitudinales; le reste de sa surface est très-lisse et très-luisant, ainsi que celle des suivans. Le ventre est testacé, avec l'extrémité obscure. La tarière est un peu plus longue que le corps, fort grêle, à valves testacées, noires au bout. Les pieds sont courts, épais; ceux de la première et de la seconde paire sont d'un testacé assez pâle, avec les cuisses brunes au côté supérieur. Ceux de la troisième paire

ont les hanches, les cuisses et les jambes brunes; la base de celles-ci, les trochanters et les tarses d'un testacé pâle. Les pieds de la seconde paire ont les tarses distinctement plus courts que les jambes, à articles très-courts. Les pieds de devant et ceux de derrière ont les tarses de la longueur des jambes environ. Les ailes sont transparentes, avec une très-légère teinte sombre. Le stigmate est noirâtre, à peu près ovale.

Je ne possède qu'un seul individu femelle de cette espèce ; il m'a été envoyé par M. Robert, des environs de Liége.

APPENDICE

AUX BRACONIDES CYCLOSTOMES.

1re *Observation.*

On trouve en Belgique le *Stephanus Coronatus* Jur. M. Robert m'en a envoyé plusieurs individus des environs de Liége, et j'en ai pris une femelle à St-Gilles près de Bruxelles. La place que cet insecte doit occuper parmi les Pupivores me paraissant douteuse, je me suis abstenu de le décrire. Il semble en effet être un assemblage de parties empruntées à des types de diverses tribus. Par la forme de sa tête et de ses mandibules, et par l'insertion de ses antennes, il ressemble aux Sparasions ; les formes de son thorax rappellent assez bien celles du thorax des Fœnes, avec cette différence que le prothorax est plus allongé, et le dos du mésothorax plus déprimé; l'abdomen, par son long pétiole, ne manque pas d'analogie avec celui des Spathius, mais la forme cylindrique de ce pétiole le rapproche peut-être davantage de celui des *Chalcis Sispes, Clavipes,* etc; d'un autre côté, le second

segment est uni au troisième par une articulation écailleuse, caractère qui l'éloigne des Braconides. La tarière est conformée comme chez les Ichneumonides, les Braconides et les Chalcidites. Par la longueur des hanches, et les dents des cuisses, ses pieds de derrière ont de la ressemblance avec ceux des *Chalcis Sispes*, *Clavipes*, etc., mais les cuisses sont moins épaisses, et les jambes sont droites. Enfin les ailes antérieures sont celles d'un Braconide, mais avec cette modification que la nervure costale semble ne pas exister; quant aux ailes postérieures, elles ont : 1° un radius isolé; 2° sous le radius, une nervure qui parcourt toute la longueur de l'aile; 3° sous cette nervure, des traces peu distinctes d'une autre dont le trajet est analogue; chez les individus de forte taille, on aperçoit le commencement d'une nervure transversale qui tend à réunir ces deux dernières nervures vers le milieu de l'aile. De tout ce qui précède, je crois pouvoir conclure qu'on sera obligé de créer une tribu particulière (les Stéphanides) pour y placer les Stéphanes, auprès desquels des découvertes subséquentes feront probablement placer plus tard d'autres genres.

2e *Observation.*

M. Audouin m'a envoyé, il y a assez long-temps, deux individus, mâle et femelle, d'une espèce de Braconides Cyclostomes, appartenant à un genre nouveau, et que je n'ai pas décrit parmi les autres Cyclostomes, parce que je ne l'ai pas jusqu'à présent découvert en Belgique, quoiqu'il y existe très-probablement. Voici d'ailleurs le nom et les caractères que je propose de lui assigner :

G. DENDROSOTER.

Tête cubique. — Milieu du front profondément excavé.

Caput cubicum. — Frons media alte excavata.

Troisième article des palpes maxillaires des mâles fortement dilaté, ovale.

Abdomen sessile. — Intersection suturiforme nulle. — Segmens 2-6 fortement échancrés au milieu du bord postérieur, chez les mâles.

Tarière longue, grêle.

Ailes antérieures à trois cellules cubitales; la seconde subpentagonale reçoit près de sa base la nervure récurrente.— Cellules discoïdales supérieures inégales à la base, l'interne plus courte que l'externe. — Nervure parallèle interstitiale.

Un stigmate bien distinct aux ailes postérieures des mâles.

Mas articulo tertio palporum maxillarium valde dilatato, ovato.

Abdomen sessile. — Junctura suturiformis plane obsoleta. — Maris segmenta 2-6 postice in medio valde emarginata.

Terebra exserta, longa, gracilis.

Alæ anteriores cellulis cubitalibus tribus; secunda subpentagona excipit juxta basin nervum recurrentem. — Cellulæ discoïdales superiores basi inæquales, interna breviore quam externa. — Nervus parallelus intersticialis.

Alæ posteriores maris stigmate distincto.

D. Protuberans. ♂.♀.

Nigricans, antennarum basi, tuberibus frontalibus, orbitis posticis late, signaturisque dorsi mesothoracis, rufis; pedibus piceotestaceis, coxis et trochanteribus dilutioribus; alis subhyalinis, nervis plerisque infuscatis, liturisque duabus pellucidis, stigmate fusco basi pallido; hypostomate, fronte, vertice, prothorace, dorso mesothoracis, metathorace, abdominis segmento primo et basi secundi subtiliter rugulosis (abdomine apice attenuato, decurvo, segmento secundo et sequentibus testaceo nigroque variis, ♂). (Terebra ½ corporis, ♀.) 1¾ *li.*

Bracon Protuberans. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. I. 121. 77.

D'après les renseignemens que M. Audouin a bien voulu me communiquer, ce Braconide dépose ses œufs dans le corps des larves du *Scolytus Pygmæus* qui attaque les chênes. Comme ce petit Coléoptère se trouve en Belgique, il est probable que le Braconide son ennemi y existe aussi, la nature, dans sa sagesse, ayant presque toujours mis le remède à côté du mal.

Je pense que ce genre *Dendrosoter* doit être placé entre les *Ischio-*

gonus et les *Spathius*. Il ressemble aux premiers par son abdomen et aux seconds par ses ailes; mais il diffère des uns et des autres par l'excavation frontale, la forme du troisième article des palpes maxillaires chez le mâle, etc. Ce qui est assez singulier, c'est que les *Cœloïdes* qui déposent aussi leurs œufs dans les larves des Scolytes, ont, comme les *Dendrosoter*, le front excavé dans le milieu : quelle relation peut-il y avoir entre cette conformation et les habitudes de ces petits animaux ?

Le *Bracon Protuberans* décrit par M. Nees ab Esenbeck est un mâle ; c'est à tort que ce savant le désigne comme une femelle.

EXPLICATION DES FIGURES.

Histeromerus mystacinus.	*A*. Tête vue supérieurement.
	B. — de côté.
	C. — par devant.
	D. Une jambe de la première paire.
	E. Un tarse de la dernière paire.
Diraphus pygmæus . . .	*F*. Abdomen vu supérieurement.

NB. Ces figures représentent les objets fortement grossis.

SUPPLÉMENT.

BRACONIDES POLYMORPHES.

Page 32. N° 8. Perilitus Tabidus.

Cette espèce a souvent les pieds testacés.

Page 33. N° 9. Perilitus Brevipes, ♂.

Ayant trouvé une femelle qui me semble appartenir à cette espèce, la diagnose spécifique doit être modifiée de la manière suivante :

Niger, pedibus breviusculis, subfusco-testaceis; abdominis segmento primo rimuloso; stigmate fusco basi pallido (antennis corpore longioribus; alis subfuscis, cellula cubitali secunda extus valde angustata, ♂). (Antennis dimidii corporis longitudine; alis hyalinis; terebra fere longitudine abdominis, ♀.) 2 li.

La femelle a les antennes obscures, assez épaisses, à peine aussi longues que la moitié du corps (de 24 articles). Les palpes et les mandibules sont d'un testacé pâle, le chaperon est d'un testacé plus foncé. La tête, le thorax et l'abdomen sont noirs, excepté le second segment de celui-ci qui a une teinte d'un fauve sombre. La tarière est un peu moins longue que l'abdomen. Les pieds sont plus courts et plus épais que chez la plupart des autres espèces, d'un testacé un peu

sombre, avec la base des jambes de derrière un peu plus pâle. Les ailes sont hyalines. Le stigmate est noir, avec une tache pâle à la base. La seconde cellule cubitale est beaucoup moins rétrécie extérieurement que chez le mâle. — Une femelle, des environs de Bruxelles.

Page 34. N° 10. Perilitus Similator.

J'ai pris quatre mâles qui ont la tête, le thorax et l'abdomen noirs, et qui doivent, par conséquent être rapportés à la Var. 1.

Page 36. N° 11. Perilitus Formosus. ♀.

Parmi des Braconides que m'avait envoyés M. Audouin, se trouvait un mâle de cette espèce, absolument semblable aux femelles que j'ai décrites.

Page 42. N° 15. Perilitus Pulchricornis.

Var. 2. ♂. *Antennis fuscis, articulo primo testaceo; vertice medio, occipite, thoracis dorso, picturisque laterum mesothoracis, nigris (cœtera ut in genuinis).*

L'individu mâle sur lequel j'ai établi cette variété, a d'ailleurs une tache noirâtre au bout des cuisses de derrière, comme tous les autres individus de la même espèce. L'écusson est fauve.

Page 56. N° 1. Microctonus Vernalis.

Var. 2. ♂. *Thorace fere toto nigro.*

Dans cette variété, tout le dessus et le dessous du mésothorax sont noirs, et les côtés sont d'un brun noirâtre; le métathorax est entièrement noir. Le second segment de l'abdomen est quelquefois testacé. — Deux individus, des environs de Bruxelles.

Page 57. N° 2. Microctonus Œthiops.

Var. 2. ♀. *Testaceus, thoracis dorso, abdominisque segmento primo nigris.*

Dans cette variété, les antennes sont obscures, avec les quatre ou cinq premiers articles testacés (de 22 articles). La tête est testacée. Le prothorax et le mésothorax sont testacés, avec le dos noir; le métathorax est entièrement noir. L'abdomen est testacé, avec le premier segment noir, et quelquefois une étroite bordure noire sur les côtés du second. Les pieds sont testacés.

J'ai pris une femelle de cette variété aux environs de Bruxelles; une autre m'a été envoyée des environs de Liége, par M. Robert.

J'ai également pris une femelle du *Microctonus OEthiops,* qui, par ses couleurs, ressemble entièrement aux mâles; ses antennes n'ont que 19 articles, et elle est à peine longue d'une ligne.

Page 59. N° 3. Microctonus Boops. ♀.

J'ai pris un mâle de cette espèce; il ne diffère de la femelle que par l'absence de la tarière. — 1 ¼ li.

Il y a eu erreur dans l'évaluation primitive de la taille de la femelle : elle n'est que de 1 ½ li.

Page 69. N° 9 *bis*. Microctonus Dubius. *Mihi*. ♂.♀.

Cellula cubitali prima undique clausa; radio apicem usque arcuato.
- ♂. *Niger, hypostomate testaceo, pedibus fuscotestaceis.*
- ♀. *Testaceus, thoracis dorso, primoque segmento abdominis, nigris; terebra* ⅔ *abdominis.*

Cette espèce ressemble beaucoup au *M. OEthiops :* la cellule radiale a la même étendue, et le radius la même courbure, mais la première cellule cubitale n'est pas confondue avec la discoïdale extérieure. Elle ressemble aussi aux *M. Deceptor* et *Rutilus*, mais ceux-ci ont la cel-

lule radiale plus aiguë à l'extrémité, le radius moins arqué et plus faiblement tracé. — Quant aux couleurs, je crois inutile d'entrer dans de menus détails, d'abord, parce que je ne possède qu'un individu de chaque sexe, en second lieu, parce que cette espèce me paraît assez problématique, et pourrait bien n'être qu'une variété du *M. OEthiops*.

Page 99. N° 6. Blacus Gigas.

M. Carlier m'a envoyé, des environs de Liége, un individu de cette espèce qui diffère de celui que j'ai décrit, en ce que la tête est presque entièrement d'un fauve testacé, et que le premier segment de l'abdomen n'est pas noir à la base.

Page 101. N° 7. Blacus Falcatus.

J'ai pris un individu de cette espèce, chez qui tout le mésothorax et le métathorax sont noirs.—M. Carlier m'a envoyé de Liége un individu qui est d'une taille énorme relativement aux autres : il est long de quatre lignes, d'un fauve testacé, avec le dos du métathorax noirâtre.

Page 108. N° 4. Leiophron Pallipes.

J'ai pris un second individu de cette espèce, chez qui les cuisses de derrière sont entièrement testacées et les jambes de la même paire noirâtres seulement vers l'extrémité.

Page 112. N° 3 *bis*. Brachistes Nasutus. *Mihi*. ♂.

Niger, ore pedibusque testaceis; hypostomate medio supra clypeum tumidulo; pleuris mesothoracis partim scabriculis; metathorace apice truncato, ibique in medio unicarinato. 2 li.

Les antennes sont noires, de la longueur du corps (de 30 articles). La tête est noire, la face est couverte de petits points enfoncés très-serrés; elle est un peu gibbeuse dans le milieu, immédiatement au-

dessus du chaperon. Celui-ci a, de chaque côté, une fosse profonde; supérieurement, il n'est limité que par une impression transversale tellement faible, qu'il semble presque se confondre avec la face. Les mandibules sont d'un testacé obscur; les palpes sont testacés; le deuxième article des maxillaires est beaucoup plus épais que les suivans. Le thorax est noir; les côtés du prothorax sont en grande partie rugueux; les côtés du mésothorax sont aussi rugueux vers le bas. Le métathorax est rugueux, tronqué à l'extrémité, surmonté en cet endroit d'une carène médiane, et de chaque côté près du bord, d'une autre carène oblique. L'abdomen est noir, ovoïde. Le premier segment est à peine rétréci vers la base; sa longueur fait environ le tiers de celle de l'abdomen; sa surface dorsale est convexe, rugueuse et néanmoins luisante, sans aucun vestige de carène longitudinale. Les autres segmens sont très-lisses. Le deuxième est à peu près une fois aussi long que tous les suivans ensemble. Les pieds sont entièrement testacés. Les ailes sont transparentes; le stigmate est noirâtre.

Je ne possède qu'un mâle de cette espèce, pris aux environs de Liége par M. Robert.

Observation. — La seule espèce de ce genre avec laquelle, vu la conformité de couleur et de taille, on pourrait confondre le *B. Nasutus*, est le *B. Ruficoxis;* mais chez celui-ci : 1° la face est plus large et plus courte, elle n'est nullement gibbeuse au milieu, et elle porte près de la base des antennes un petit tubercule; 2° le chaperon est limité supérieurement par un sillon transversal très-profond; 3° le second article des palpes maxillaires est à peu près de même épaisseur que les suivans; 4° les flancs du mésothorax sont parfaitement lisses et luisans; 5° le métathorax a, au milieu de l'extrémité, deux petites carènes parallèles; 6° le premier segment de l'abdomen est assez fortement rétréci vers la base, presque plan sur le dos, parcouru par deux carènes longitudinales; 7° la cellule radiale est beaucoup plus aiguë vers l'extrémité.

Page 126. N° 9. Opius Instabilis.

Var. 3. ♀. *Pedibus fuscis, femoribus tibiisque anticis testaceis; cætera ut in* Var. 2.

Dans cette variété, les pieds sont noirâtres excepté les cuisses et les jambes de devant qui sont d'un testacé un peu sombre. Les antennes sont entièrement noires. — Une femelle, des environs de Bruxelles.

Page 143. N° 25. Opius Ruficeps. ♀.

J'ai pris un mâle de cette espècc qui ne diffère des femelles que par la forme de son abdomen qui est plus étroit, moins arrondi sur les côtés.

Page 146. N° 27. Opius Ocellatus. ♂.

J'ai pris une femelle de cette espèce qui ressemble entièrement au mâle, excepté l'extrême bout des jambes de derrière et les tarses de la même paire qui sont noirâtres au-dessus. Son abdomen est un peu plus large que celui du mâle, plus arrondi sur les côtés et laisse apercevoir à son extrémité le bout de la tarière. Ses antennes ont trente articles. — Des envions de Bruxelles. — J'ai aussi pris un second individu mâle, dont les pieds de derrière sont colorés comme ceux de la femelle.

Page 148. N° 28 *bis*. Opius Testaceus. *Mihi*. ♂.♀.

Testaceus, antennis (excepta basi), unguibus, terebræ valvis, et alarum stigmate nigris. (Terebra longitudine abdominis, ♀.) $1\frac{3}{4}$-2 *li.*

La femelle a les antennes de la longueur du corps, noires, avec les deux premiers testacés. La tête, les palpes et les mandibules sont testacés, excepté l'extrémité de celles-ci qui est noire. Le thorax est testacé. Les flancs du mésothorax sont marqués d'une fossette oblongue, dont le fond est crénelé. Le métathorax est rugueux. L'abdomen est de forme ovale, testacé; le premier segment est large, un peu élevé dans le disque, surmonté de deux carènes longitudinales. La tarière est de la longueur de l'abdomen, à valves noires, filiformes. Les pieds sont testacés, excepté le dernier article des tarses qui est noir ou noirâtre. Les ailes sont subhyalines; le stigmate est grand, triangulaire, noirâtre avec l'extrémité plus claire. La nervure récurrente est intersticiale.

Le mâle ne diffère de la femelle que par l'absence de la tarière.

M. Robert m'a envoyé, des environs de Liége, trois femelles et un

mâle de cette espèce, qu'il avait pris sur la Bryone blanche. J'ai pris une autre femelle près de Bruxelles, derrière le jardin botanique.

Page 150. N° 29 *bis*. Opius Rugosus. *Mihi.*

Testaceus, antennis (excepta basi) picturis thoracis, et alarum stigmate fuscis; abdomine lato, breviter ovato, a basi usque ad medium rugoso. 1$\frac{1}{4}$ *li.*

Les antennes sont d'un ferrugineux obscur, avec les deux premiers articles testacés en-dessous. La tête, les palpes et les mandibules sont testacés, excepté l'extrême bout de celles-ci qui est noir. Le chaperon est un peu relevé. L'espace occupé par les ocelles est noir. Le thorax est fauve; le dos du mésothorax a trois bandes longitudinales obscures presque confondues; les flancs ont, vers le bas, un espace longitudinal rugueux; la poitrine est d'un fauve obscur. Le métathorax est rugueux; les rugosités de sa base et la suture qui l'unit au mésothorax sont noires. L'abdomen est testacé. Le premier segment est assez large, couvert de fortes rugosités longitudinales. A partir de la base du second segment, l'abdomen s'élargit et s'arrondit fortement sur les côtés jusqu'à l'extrémité du troisième segment, et diminue ensuite insensiblement de largeur. Le second segment est couvert de fortes rugosités longitudinales. Le troisième a aussi des rugosités longitudinales, mais beaucoup plus fines, et qui s'évanouissent avant son extrémité. Les segmens suivans sont lisses. La troisième et la quatrième intersection sont noires, excepté sur les côtés. Les pieds sont d'un testacé assez pâle. Les ailes sont transparentes; le stigmate est noirâtre.

Je ne possède qu'un seul individu de cette espèce, il m'a été envoyé par M. Robert, des environs de Liége.

Observation. — L'individu que je viens de décrire, ne laisse pas apercevoir le moindre vestige de tarière; cependant la forme de son abdomen me fait présumer que c'est une femelle. L'extrémité de ses antennes est mutilée, mais la portion restante est encore aussi longue que le corps.

Page 155. N° 33 *bis*. Opius Decrescens.

Niger, palpis sordide, mandibulis, pedibus fere totis vel basi saltem, testaceis; occipite acute marginato; abdomine lanceolato, usque ad medium tertii segmenti subtilissime scabriculo, ibique transversim subelevato; nervo recurrente subintersticiali. (*Terebra subexserta*, ♀.) 1 *li.*

Rogas Decrescens. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 220. 28.

La femelle a les antennes noires, au moins aussi longues que le corps (de 20 articles). Le premier article est beaucoup plus épais que les autres; ceux-ci sont grêles, allongés, cylindriques, et diminuent peu à peu de longueur à partir du troisième. La tête est noire; la face est très-finement chagrinée. Tout l'occiput a un petit rebord aigu. Les mandibules sont testacées. Les palpes sont d'un testacé obscur. Le thorax est allongé, noir; vu à une très-forte loupe, il paraît très-finement chagriné; le métathorax est partagé, par des lignes élevées, en plusieurs compartimens réguliers. L'abdomen est noir, il est étroit à la base, s'élargit insensiblement jusqu'au deux tiers de sa longueur, et diminue ensuite de largeur jusqu'à l'extrémité qui est aiguë; le second segment est fort grand; les deux premiers et la moitié antérieure du troisième sont très-finement chagrinés et mats; le troisième segment est transversalement un peu élevé en carène dans le milieu; sa moitié postérieure et les segmens suivans sont lisses. La tarière dépasse à peine l'extrémité du dernier segment. Les pieds sont grêles, allongés; les quatre hanches antérieures et tout les trochanters sont d'un testacé pâle; les hanches de derrière sont testacées en dessous, noirâtres au-dessus; le reste des pieds est d'un testacé sombre, plus obscur surtout sur les jambes et les tarses. Les ailes sont allongées, étroites, transparentes avec une légère teinte sombre; le stigmate est linéaire, obscur. La nervure récurrente est insérée très-près de l'extrémité de la première cellule cubitale, presque intersticiale. La cellule radiale est ouverte à l'extrémité, le radius étant effacé en cet endroit.

Le mâle a les antennes un peu plus longues que la femelle (de 25

articles). Les quatre hanches antérieures, tous les trochanters, les côtés et le dessous des cuisses de devant, et la base des quatre cuisses postérieures, sont testacés; le reste des pieds est noir. Toutes les parties de son corps sont généralement d'un noir plus luisant que chez la femelle.

J'ai pris une femelle de cette espèce dans le jardin botanique de Bruxelles, et un mâle à Oostmael dans la Campine; je les ai trouvés l'un et l'autre sur des plantes croissant au bord de l'eau.

Page 155. N° 34 *bis*. Opius Melanocerus. *Mihi*. ♀.

Niger, mandibulis, palpis, pedibus et abdomine testaceis; segmento primo nigro; sequentium margine apicali, coxis posticis basi, tibiis posticis apice, tarsisque omnibus, fuscis; terebra recondita, ♀. $1\frac{1}{4}$ *li*.

Les antennes sont noires, un peu plus longues que le corps (de 38-40 articles). Quelquefois le dessous du premier article et l'extrémité du second sont d'un brun obscur. La tête est noire; la face est carénée dans le milieu; le chaperon est quelquefois d'un fauve obscur vers l'extrémité. Les mandibules sont testacées avec le bout noir. Les palpes sont testacés. Le thorax est entièrement noir; les flancs du mésothorax n'ont pas la moindre trace d'un sillon ou fossette rugueuse. L'abdomen est de forme à peu près ovale; le premier segment est assez fortement élargi de la base à l'extrémité, noir, bicaréné à la base, couvert de rides longitudinales. Tous les segmens suivans sont testacés avec le bord postérieur obscur. Le ventre est d'un testacée obscur. La tarière n'est pas saillante. Les pieds sont testacés, avec la base des hanches de derrière, l'extrémité des jambes et les tarses de la même paire noirs; les quatre tarses antérieurs sont noirâtres. Les ailes sont transparentes, incolores. Le stigmate est très-étroit et allongé, ordinairement noirâtre, quelquefois pâle.

J'ai pris trois individus de cette espèce aux environs de Bruxelles. Le sexe de l'un d'eux me semble douteux.

Page 161. N° 2. PHYLAX CALCARATOR.

Au commencement du mois de septembre 1835, j'ai pris cinq autres individus de cette espèce, voltigeant sur des tiges du *Solanum tuberosum* et de la *Mercurialis annua*. Trois de ces individus, qui ont l'abdomen assez largement tronqué à l'extrémité, pourraient bien être des femelles, quoiqu'ils n'aient pas de tarière saillante.

Page 167. N° 2. EUBADIZON PALLIPES.

M. Robert m'a envoyé, des environs de Liége, un mâle de cette espèce qui ne diffère de la femelle que par l'absence de la tarière.

Au mois de juin 1836, j'ai pris une seconde femelle de cette espèce sur un pieu de hêtre criblé de trous d'où étaient sortis, je crois, un grand nombre d'individus du *Lyctus Canaliculatus*, qui parcouraient la surface du pieu. Au moment où je l'ai saisie, cette femelle introduisait sa tarière dans un de ces trous. Ses antennes ont 23 articles.

Pages 170 et suiv.

Il ne faut pas perdre de vue, en lisant les descriptions des Rogas, des Helcons, etc., que la portion de l'abdomen décrite sous le nom de *second segment*, comprend en réalité le second et le troisième. *Voy.* les Observations préliminaires, pages 3 et 4.

Page 173. N° 2. ROGAS LINEARIS.

VAR. 3. ♀. *Thorace supra nigro, subtus et lateribus rufo; abdomine nigro; cætera ut in* VAR. 2.

Les cuisses de derrière n'ont pas de tache noirâtre à l'extrémité; le stigmate des ailes est noirâtre avec une tache pâle à la base. — J'ai pris trois femelles de cette variété, aux environs de Bruxelles.

J'ai pris aussi quatre autres femelles du *Rogas Linearis*, qui, conformes d'ailleurs à la diagnose spécifique que j'ai donnée de cette espèce (pag. 173, lig. 14-16), ont une tache obscure au milieu du stigmate des ailes.

Page 178. N° 5. ROGAS INFIRMUS.

J'ai pris une femelle de cette espèce, chez qui les antennes et les pieds sont colorés à peu près comme chez le mâle.

Page 183. N° 1. HELCON CYLINDRICUS.

M. Robert m'a envoyé, des environs de Liége, un mâle que je crois appartenir à cette espèce. Il diffère de la femelle par ses yeux qui sont moins saillans; il y a aussi de légères différences dans la disposition des rides du métathorax; ses antennes sont un peu plus longues que le corps.

Page 185, ligne 7-8.

La tache fauve-obscur dont il est ici question, est réellement située à chaque angle de la base du troisième segment. Celui-ci est presque une fois plus court que le premier.

Page 185. N° 3. HELCON CARINATOR. ♀.

Niger, antennarum medio obscure, ore pedibusque rufis; tibiis tarsisque posticis nigris; genarum margine obtuse unidentato; metathorace convexo; cellula cubitali secunda subæque lata ac longa; terebra $\frac{2}{3}$ *corporis*, ♀. $3\frac{3}{4}$-$4\frac{1}{2}$ *li.*

HELCON CARINATOR. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 227. 1.

La femelle a les antennes de la longueur du corps; leurs tiers apical environ et les deux articles de la base sont noirs, les articles intermédiaires sont d'un fauve plus ou moins obscur. Les mandibules sont fauves, avec l'extrémité noire. Les palpes sont d'un fauve plus pâle. La tête est noire; le chaperon, la face, le front et le bas des joues sont couverts de points enfoncés qui les rendent rugueux. A quelque distance de la base des mandibules, le bord des joues fait une saillie en forme de dent obtuse. Le bord apical du chaperon est sinué; au-dessus du chaperon, la face est transversalement enfoncée;

elle est parcourue dans le milieu par une ligne élevée longitudinale. Les bords latéraux de la cavité frontale s'abaissent insensiblement contre la base extérieure des antennes. Le thorax est noir; sa surface est en grande partie ponctuée et rugueuse; l'écusson est immédiatement précédé d'une fosse profonde, simplement bipartie; le métathorax est convexe, presque tronqué au bout, fortement rugueux, surmonté au milieu d'une carène aiguë longitudinale, presque toujours bifurquée près de l'extrémité. L'abdomen est noir, de la longueur du thorax, un peu plus étroit que lui, un peu comprimé vers l'extrémité. Le premier segment est à peu près de même largeur depuis l'extrémité jusqu'à peu de distance de la base, où il est brusquement rétréci; sa surface est rugueuse, et il est parcouru par deux carènes longitudinales et parallèles. Le second segment est à peu près de la longueur du premier; il est rugueux, avec l'extrémité lisse; la partie rugueuse de sa surface est souvent plus ou moins lisse dans le milieu. Les segmens suivans sont lisses. La tarière est de la longueur des deux tiers du corps. Les pieds sont fauves, excepté les jambes et les tarses de derrière, qui sont noirs. Les ailes sont transparentes, avec les nervures et le stigmate noirs. Le côté intérieur de la seconde cellule cubitale est à peine plus long que le côté extérieur, et envisagée dans son ensemble, cette cellule est environ aussi large que longue.

J'ai pris dix femelles de cette espèce, au mois de juin 1836, sur le tronc de quelques ormes, à St-Gilles, près de Bruxelles.

Observation. — Parmi les différences caractéristiques qui existent entre cette espèce et les *Helc. Cylindricus* et *Claviventris*, je ferai remarquer : 1° que ceux-ci n'ont pas le bord des joues anguleux; 2° qu'ils ont devant l'écusson une rangée de crénelures oblongues; 3° que la seconde cellule cubitale de leurs ailes a son côté intérieur beaucoup plus long que le côté extérieur.

Il peut rester quelque doute relativement à l'identité de l'espèce que je viens de décrire, et de l'*Helcon Carinator* de M. Nees ab Esenbeek, car selon lui, la femelle a les antennes noires et la tarière aussi longue que le corps. Mais il est bon de faire observer : 1° que l'auteur paraît n'avoir eu sous les yeux qu'une seule femelle; 2° que les couleurs des antennes du mâle décrit par lui, sont exactement les mêmes que celles des femelles que je possède; 3° que la longueur de la tarière peut être sujette à varier, surtout si l'on en juge par la description de l'*Helcon Angustator* (pag. 228, n° 3).

N° 4. Helcon Tardator. ♀.

Niger, pedibus rufis, tibiis tarsisque posticis nigris; palpis maxillaribus articulo tertio late et abrupte dilatato; clypeo apice recto; excavationis frontalis marginibus lateralibus juxta antennas utrinque unidentatis; segmento primo abdominis valde bicarinato; terebra longitudine thoracis et abdominis, ♀. 5½ li.

Helcon Tardator. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 228. 2.

La femelle a les antennes noires, de la longueur des trois quarts du corps environ. Les palpes sont d'un noir un peu brun; le troisième article des maxillaires est fortement et brusquement dilaté, à peine plus long que large. Les mandibules sont noires, avec le milieu d'un fauve obscur. La tête est noire. La face et le chaperon sont très-rugueux; le bord apical de celui-ci est droit, déprimé, lisse. Les joues et le vertex sont assez finement et vaguement ponctués, luisans. Chaque bord latéral de la cavité frontale s'arrête brusquement près de la base des antennes et forme, en cet endroit, une saillie dentiforme. Le thorax est noir. La plus grande partie des flancs et de la poitrine du mésothorax, ses trois tubérosités dorsales et l'écusson sont à peu près lisses. La cavité située au devant de l'écusson est partagé en deux par une carène, mais chacune des moitiés ne présente (peut-être accidentellement) que quelques rugosités irrégulières. Le métathorax est très-rugueux; on y distingue sur le dos, de chaque côté, une carène longitudinale un peu ondulée qui s'étend de la base à l'extrémité, et, dans le milieu, une carène qui, à peu de distance de la base, se bifurque, et dont les rameaux, descendant jusque vers l'extrémité, circonscrivent une aréole longue et étroite. De chaque côté, une carène plus extérieure, située sur les flancs, se termine en une dent aiguë au-dessus du côté postérieur des hanches. L'abdomen est noir, un peu plus étroit que le thorax, droit sur les côtés, un peu rétréci à la base et à l'extrémité. Le premier segment fait les deux cinquièmes de tout l'abdomen; il est de largeur à peu près uniforme depuis l'extrémité jusqu'à peu de distance de la

base, où se trouve, de chaque côté, une petite saillie anguleuse et où il se rétrécit assez brusquement. Toute sa surface est rugueuse; et il est surmonté de deux fortes carènes aiguës qui partent de la base en ligne courbe, et qui, après s'être un peu rapprochées, se redressent et s'étendent parallèlement jusque près du bord postérieur, en s'abaissant peu à peu. Le second segment est d'un tiers plus court que le premier, presque lisse. Les suivans sont complétement lisses. On distingue à chaque angle de la base du troisième segment, une petite tache d'un fauve sombre. La tarière est un peu moins longue que le corps. Les pieds sont fauves, avec les tarses et les jambes de derrière noirs, excepté la base de celles-ci qui est d'un fauve sombre. Les ailes ont une teinte obscure; le stigmate et les nervures sont noirs; l'écaille de la base est fauve, la radicule est noire.

La seule femelle que je possède, a été prise à Wespelaer, près de Louvain, par un de mes élèves, J. Perkins.

Observation. — Je ne possède jusqu'à présent aucune des espèces d'Helcons à cuisses de derrière dentées, décrites par M. Nees ab Esenbeck; et j'ignore, par conséquent, si elles offrent quelque particularité autre que l'existence de cette dent. Quant aux espèces à cuisses mutiques que je connais, on peut les distribuer de la manière suivante :

I.

Bord apical du chaperon droit. — Deuxième cellule cubitale une fois plus large sur le cubitus que sur le radius. — Troisième cellule humérale tripartite.

A.

Bords latéraux de la cavité frontale se terminant brusquement et en forme de dent, près de la base extérieure des antennes.

a.

Troisième article des palpes maxillaires très-fortement dilaté. — Premier segment de l'abdomen bicaréné.

H. Tardator.

b.

Troisième article des palpes maxillaires allongé, peu dilaté. — Premier segment de l'abdomen non caréné.

H. CYLINDRICUS.

B.

Bords latéraux de la cavité frontale peu élevés, et se terminant près de la base extérieure des antennes sans faire la moindre saillie dentiforme.

H. CLAVIVENTRIS.

II.

Bord apical du chaperon sinué. — Deuxième cellule cubitale un peu ($\frac{1}{4}$) plus large sur le cubitus que sur le radius. — Troisième cellule humérale bipartite. (*Sub-G. Aspicolpus.*)

H. CARINATOR.

Comme il me reste quelque doute relativement à la synonymie de cette espèce, je proposerai de la nommer *H. Ulmicola,* dans le cas où ce ne serait pas l'*H. Carinator* de M. Nees ab Esenbeck.

En supposant qu'on n'admette pas le sous-genre *Aspicolpus,* il faudra alors modifier l'un des caractères des Helcons (page 181), relatif à la deuxième cellule cubitale; et à ces mots : *secunda longior quam latior,* on devra substituer ceux-ci : *secunda trapeziformis.*

Page 191. N° 2. TAPHÆUS AFFINIS.

Ayant pris récemment des individus des deux sexes de cette espèce, la diagnose spécifique doit être modifiée de la manière suivante :

Niger, antennarum basi, ore, pedibusque testaceis; hypostomate inter foveas planiusculo. (Terebra longitudine corporis, ♀.) 1½ li.

Des quatre différences énumérées entre cette espèce et le *T. Nigricornis*, les deux dernières doivent être supprimées, comme n'existant réellement pas; quant aux deux premières, elles contiennent des inexactitudes, car les antennes ne sont pas plus longues que celles du *T. Nigricornis*, et il n'y a pas, à proprement parler, de sillon entre les deux fossettes situées au bas de la face; de sorte que le *T. Affinis* ne diffère du *T. Nigricornis* que par les points suivans : 1° les deux premiers articles des antennes sont testacés, au moins au côté inférieur; chez les femelles, le dessous du troisième article est d'un testacé

plus sombre ; 2° la portion de la face située entre les deux fossettes est presque plane, et celles-ci semblent par là communiquer ensemble, tandis que chez le *T. Nigricornis*, l'espace situé entre les deux fossettes étant fortement convexe, elles sont tout-à-fait isolées.

Je possède deux mâles et trois femelles de cette espèce, pris aux environs de Bruxelles.

Page 196. N° 1. Ichneutes Reunitor.

Depuis la publication de mon premier mémoire sur les Braconides, ayant pris de nouveau des *Ichneutes*, je les ai comparés à ceux que j'avais déjà, et un examen attentif m'a convaincu que les différences spécifiques, indiquées par moi entre l'*I. Reunitor* et l'*I. Brevis*, ne sont pas constantes, et que ces deux espèces n'en font réellement qu'une, caractérisée de la manière suivante :

Niger, hypostomate ruguloso ; pedibus testaceis, coxis nigris, ♂.♀.

Var. 1. ♂. *Coxis concoloribus.*
Var. 2. ♂.♀. *Abdominis medio rufotestaceo. — Cætera ut in* Var. 1.

Les palpes sont testacés ou obscurs ; chez les Var. 1 et 2, les hanches de derrière sont quelquefois noirâtres vers la base.

BRACONIDES CRYPTOGASTRES.

Page 208, lig. 12.

« Qui est inarticulé et en forme de carapace, » *lisez :* qui est en forme de carapace.

Page 216. N° 1. Chelonus Oculator.

Var. 2. ♂. *Abdomine immaculato; femoribus posterioribus nigris, summo vix apice rufo.*

? Chelonus Scaber. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 297. 21.

Dans cette variété, les hanches et les trochanters sont noirs, comme chez les autres individus de même espèce. Les cuisses de devant sont noires, avec le tiers apical fauve; les quatre cuisses postérieures sont noires, excepté l'extrême bout qui est fauve. Les quatre jambes antérieures sont fauves avec le côté extérieur obscur jusque près de la base; les jambes de derrière sont fauves avec le tiers apical noir et des traces d'un anneau obscur près de la base. Les tarses sont noirâtres, excepté la base du premier article de ceux de derrière, qui est pâle.

J'ai pris un seul individu de cette variété, à Oostmael dans la Campine.

Observation. — Cette variété paraît avoir aux pieds les couleurs que M. Nees ab Esenbeck assigne à son *Chelonus Scaber* (297. 21); mais je puis certifier qu'il appartient bien réellement à l'espèce du *C. Oculator.*

Page 220. N° 4 *bis.* Chelonus Microphtalmus. *Mihi.* ♀.

Niger, rugosus, tibiis anticis interne testaceis; oculis adpressis; metathorace bidentato; abdominis apice rima transversa hiante; terebræ valvis gracilibus, cylindricis, ♀. $1\frac{1}{2}$ *li.*

Les antennes sont de la longueur des trois quarts du corps, noires (de 20 articles), diminuant à peine et insensiblement d'épaisseur vers l'extrémité. Les palpes sont noirs; le troisième article des maxillaires n'est ni plus large ni plus épais que les suivans. Les mandibules sont noires avec l'extrémité d'un fauve obscur. La tête est noire, rugueuse; les yeux sont assez étroits, presque point saillans, de sorte que la tête, vue par-dessus, a à peu près la forme d'un segment de sphère. Le thorax est noir, rugueux, bidenté à son extrémité. L'abdomen est noir,

rugueux, ovale-oblong, muni à son extrémité d'une grande fente transversale béante où l'on aperçoit le bout de la tarière qui (y compris ses valves) est grêle, cylindrique. Les pieds sont noirs, excepté le côté interne des jambes de devant qui est testacé. Les ailes sont transparentes avec une légère teinte sombre.

Je ne possède qu'une femelle de cette espèce : je l'ai reçue de M. Robert, des environs de Liége.

Observation. — Chez la seule femelle que je possède du *C. Lugubris*, on n'aperçoit pas l'extrémité de la tarière et de ses valves, de sorte que j'ignore leur forme; mais la saillie des yeux et la forme plus grêle des pieds sont des caractères suffisans pour distinguer cette espèce du *C. Microphtalmus*.

Page 220. N° 5. Chelonus Sulcatus.

Ayant fait la description de cette espèce d'après un seul individu dont les antennes sont mutilées au bout, et dont les pieds ne sont pas précisément colorés comme ceux du *Chelonus Sulcatus* de M. Nees ab Esenbeck, il est assez douteux que mon espèce soit celle du savant entomologiste allemand. Il n'est même pas impossible que l'individu que j'ai décrit ne soit qu'une variété de l'espèce suivante; les valves de sa tarière sont comprimées et obtuses au bout.

N° 5 *bis*. Chelonus Eurytheca. *Mihi*. ♀.

Niger, rugosus, palpis pallidis vel pallide fuscis; trochanteribus, femoribus anticis, intermediis apice, tibiis anterioribus, posticis in medio late, testaceis; metathorace bidentato; abdominis apice rima transversa hiante; terebræ valvis latis, compressis, apice rotundatis. $1\frac{1}{2}$-$1\frac{2}{3}$ *li.*

Les antennes sont à peu près de la longueur du corps, noires, insensiblement amincies de la base à l'extrémité (de 29 ou 30 articles). Les mandibules sont noires ou noirâtres, quelquefois testacées vers l'extrémité. Les palpes sont pâles, rarement avec une légère teinte obscure. La tête est noire, très-finement chagrinée, surtout sur le milieu de la face et sur le chaperon. Il n'y a pas de limite distincte

entre la partie supérieure du chaperon et la face; celle-ci est un peu élevée longitudinalement dans le milieu. Le thorax est noir. Le dos du mésothorax est assez finement chagriné; la surface de l'écusson offre quelques rugosités longitudinales entremêlées de petits points enfoncés; le reste du thorax est fortement rugueux. Le métathorax est armé de chaque côté, à son extrémité supérieure, d'une dent aiguë. L'abdomen est noir avec un reflet grisâtre; il est couvert de rugosités qui, vers la base, sont la plupart longitudinales, et qui s'évanouissent vers l'extrémité où il est simplement chagriné. Une carène (ou ride plus saillante que les autres) part de chaque angle de la base, s'avance obliquement en dedans, et s'évanouit bientôt. L'extrémité de l'abdomen est percée d'une grande ouverture en ovale transversal, rebordée et frangée tout autour. Au centre de cette ouverture se présentent les valves qui renferment la tarière; elles sont larges, fortement comprimées, arrondies au bout. Les hanches sont noires. Les trochanters sont quelquefois noirâtres, le plus souvent testacés avec le premier article plus ou moins obscur, rarement entièrement testacés. Les cuisses de devant sont testacées, très-rarement en entier, ordinairement avec le côté supérieur noir vers la base, ou toute la base noire. Les cuisses de la seconde paire sont noires avec l'extrémité testacée, et fort rarement le côté inférieur tout entier de cette couleur. Les cuisses de derrière sont noires, quelquefois avec la base testacée. Les quatre jambes antérieures sont testacées; celles de derrière ont la base et le tiers apical noirs, et un large anneau testacé. Tous les tarses sont noirs; ceux de devant sont quelquefois d'un testacé obscur. Les ailes ont une légère teinte sombre; le stigmate, le préstigmate et la plupart des nervures sont noirs.

J'ai pris huit individus de cette espèce aux environs de Bruxelles; M. Robert m'en a envoyé un autre des environs de Liége.

Observation. — Quelque ressemblance qu'il paraisse y avoir entre cette espèce et le *Chelonus Sulcatus* de M. Nees ab Esenbeek, je ne puis croire que ce soit la même, parce qu'il assigne 23 articles seulement aux antennes des femelles, tandis que toutes les miennes en ont 29 ou 30. Cette différence est d'autant plus importante que le nombre d'articles des antennes m'a paru,

en général, assez peu variable chez les Chélones, entre les individus d'un même sexe. Quant au *Chelonus Sulcatus* de Jurine, ce qu'il y a de mieux à faire, selon moi, c'est de ne plus le citer; car la figure n'étant pas accompagnée d'une description, devient un véritable hyéroglyphe qui doit être rejeté de la science, à moins toutefois que quelqu'un ne possède l'individu d'après lequel Jurine a fait graver cette figure.

N° 5 *ter*. CHELONUS GRAVENHORSTII.

Niger, rugosus, palpis pallidis; pedibus rufis, coxis tarsisque posticis, femoribus tibiisque posticis apice, nigris; his (tibiis) summa basi tarsisque anterioribus fuscis; abdominis basi fascia lata albida, in medio plus minus interrupta; metathorace bidentato, ♀. 1⅔ *li*.

CHELONUS GRAVENHORSTII. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 296. 20.

Les antennes sont noires, un peu plus courtes que le corps, de 28 articles, dont les derniers diminuent assez rapidement de longueur et d'épaisseur. Les palpes sont pâles. Les mandibules sont noires avec plus ou moins de fauve dans le milieu. La tête est noire, très-finement rugueuse. Le thorax est noir, rugueux; l'écusson est couvert de rides et de points enfoncés; le métathorax est armé de deux dents assez courtes. L'abdomen est rugueux, noir, avec le tiers ou le quart antérieur d'un blanc plus ou moins nuancé de jaunâtre; cette bande pâle a toujours au milieu de la base une tache noire; son bord postérieur est très-rarement droit, presque toujours échancré par la couleur noire qui s'avance au milieu, et qui se continue quelquefois en une ligne longitudinale jusqu'à la base. Le ventre est coloré comme le dos. Le bord anal de la carapace est faiblement sinué. La tarière est cachée; réunie à ses valves, elle a la forme d'un petit corps grêle, cylindrique, droit. Les pieds sont fauves; les hanches de derrière sont noires avec l'extrémité fauve; la moitié terminale des cuisses de derrière est noire au-dessus et sur les côtés; les jambes de derrière sont légèrement obscures à la base, noires dans leur tiers terminal. Les quatre tarses antérieurs sont d'un fauve obscur; ceux de derrière sont entièrement noirs. Les ailes ont une très-légère teinte sombre; le stigmate et la plupart des nervures sont noirs; le préstigmate est pâle.

J'ai pris sept individus de cette espèce aux environs de Bruxelles, pendant le mois de juillet.

Observation. — C'est une chose assez remarquable que ces sept individus aient tous 28 articles aux antennes; et comme celles-ci ont d'ailleurs chez tous identiquement la même forme, et que chez un individu la tarière est accidentellement saillante, je crois que tous sept sont des femelles. Quant à la synonymie, elle ne me paraît pas tout-à-fait certaine, car 1° M. Nees ab Esenbeck ne parle pas de la couleur des palpes; 2° il ne donne pas le nombre d'articles des antennes; 3° il dit que l'écusson est terne, tandis que chez les miens il est luisant; 4° il dit que la bande blanchâtre de l'abdomen décrit une ligne droite en arrière, tandis que je l'ai trouvée presque toujours échancrée. Dans le cas où l'espèce que je viens de décrire ne serait pas réellement le *C. Gravenhorstii*, je proposerais de la nommer *C. Pictipes* [1].

Page 221. N° 6. Chelonus Annulipes.

En décrivant cette espèce, j'ai cité avec doute le *Chelonus Annulatus* de M. Nees ab Esenbeck, à cause de la différence de coloration des pieds. Mais d'après M. Herrich-Schäffer (Fasc. 154, 23), il paraîtrait que le *C. Annulatus* a assez souvent les cuisses noires, d'où il pourrait résulter que mon *C. Annulipes* serait le même que le *C. Annulatus*. D'un autre côté, M. Haliday rapporte mon *C. Annulipes* au *C. Scaber* de M. Nees ab Esenbeck (I, 297, 21). La description de cette dernière espèce s'applique effectivement assez bien au *C. Annulipes*, surtout à la Var. 1; mais l'idée ne m'est jamais venue que ce pût être le même, parce que M. Nees ab Esenbeck semble sépa-

[1] J'en étais à cet endroit de ce supplément, lorsque j'ai reçu à peu près simultanément: 1° les fascicules 153 et 154 de la *Faune Germanique* de Panzer, dont le continuateur est, comme on sait, M. Herrich-Schäffer; 2° un catalogue manuscrit des Braconides de la Grande-Bretagne, par M. Haliday, et un extrait du 5e volume de l'*Entomological magazine*, par le même auteur. Je me bornerai pour le moment à remercier M. Haliday de son aimable attention, en me réservant de m'expliquer dans un autre endroit sur le résultat de la simultanéité de nos publications relatives aux Braconides.

Quant aux fascicules 153 et 154 que je viens de mentionner, ils sont composés presque entièrement de descriptions de Braconides (surtout de Chélones) et de quelques Odynères. Il résulte de cette publication que M. Herrich-Schäffer n'a eu connaissance ni de ma Monographie des Odynères, ni de ma Monographie des Braconides. Je ne puis néanmoins m'empêcher de faire remarquer une coïncidence fort extraordinaire : c'est que M. Herrich-Schäffer décrit sous le nom de *Odynerus elegans*, une espèce qui porte précisément le même nom dans ma Monographie!

rer à regret son *C. Scaber* du *C. Oculator,* tellement serait grande, d'après lui, la ressemblance entre ces deux espèces : or, je crois qu'un entomologiste dont l'œil est un peu exercé, ne sera jamais tenté de confondre avec le *C. Oculator,* l'espèce que j'ai décrite sous le nom de *C. Annulipes;* ainsi l'erreur que je puis avoir commise, a été provoquée en grande partie par l'observation que M. Nees ab Esenbeck a placée en tête de sa description.

J'ai pris récemment deux mâles et trois femelles qui appartiennent à la Var. 1 de mon *C. Annulipes;* les mâles ont 29 articles aux antennes, les femelles en ont 25. Je pense aussi que c'est à cette variété qu'il faut réunir tous les individus que j'avais regardés comme étant les mâles du *C. Fenestratus*, et qui ont de 26 à 28 articles aux antennes. La taille de ceux-ci est généralement plus petite.

Page 223. N° 7. Chelonus Fenestratus.

Comme je viens de le dire dans la note précédente, les individus que j'avais décrits comme les mâles de cette espèce, doivent probablement être réunis à la Var. 1 du *C. Annulipes*. La diagnose spécifique du *C. Fenestratus* devra donc être rédigée de la manière suivante :

Niger, rugosus, femoribus apice tibiisque anterioribus rufotestaceis, tibiis posticis testaceo annulatis; metathorace bidentato; ano integro; antennis 16 *articulatis.*

Page 224. N° 7 *bis*. Chelonus Parcicornis.

Niger, rugosus, pedibus testaceis; tibiis posterioribus tarsisque omnibus fuscis; coxis posterioribus nigris; antennis 16 *articulatis; metathorace bidentato; ano late emarginato,* ♀. $1\frac{1}{4}$ *li.*

Chelonus Parcicornis. *Her.-Schäf.* Faun. Germ. fasc. 154, n° 30.

Les antennes sont à peu près de la longueur du corps, noires, de seize articles. Les mandibules sont testacées avec la base noire. Les

palpes sont obscurs. La tête est noire, pubescente, très-finement rugueuse, mate; le chaperon est luisant, à peine pointillé, bien distinct de la face. Le thorax est noir, rugueux; l'écusson est marqué de quelques petites rugosités longitudinales. Le métathorax est armé de chaque côté, à son extrémité, d'une dent assez forte. Vers le milieu de l'intervalle situé entre ces deux dents, il y en a deux autres très-petites (ce qui, d'ailleurs, a également lieu chez la plupart des autres espèces). L'abdomen est noir, rugueux, pubescent; le bord anal de la carapace est largement, mais peu profondément échancré, pour recevoir la tarière. Les pieds sont testacés : les hanches de devant sont noires à la base, et les quatre postérieures le sont jusque près de l'extrémité. Les quatre jambes postérieures sont noirâtres, surtout par derrière; tous les tarses sont noirâtres. Les ailes sont parfaitement hyalines, avec le stigmate d'un brun noirâtre; la deuxième cellule cubitale est proportionnellement un peu plus petite que chez la plupart des autres espèces du même genre.

J'ai pris une seule femelle de cette espèce aux environs de Bruxelles.

Observation. — Cet individu a la tarière saillante hors de la cavité ventrale; mais cela est probablement accidentel.

Page 234. N° 5 *bis*. Ascogaster Limitatus. *Mihi.*

Niger, rugosus, femoribus anticis apice, tibiis anticis, posteriorum basi testaceis; clypeo punctato, impressione profunda a facie distincto; metathorace bidentato; abdomine subtripartito, ♀. 2 *li.*

? Chelonus Impressus. *Her.-Schäf.* Faun. Germ. Fasc. 153. 9. et 154. 4.

Les antennes sont noires, avec l'extrémité du premier article, le second et quelquefois le troisième d'un fauve obscur (de 33 articles). Les palpes sont noirs. Les mandibules sont noires avec le milieu d'un fauve obscur. La tête est noire; le chaperon est plus ou moins fortement ponctué, séparé de la face par deux fossettes et une impression profondes. La face est rugueuse et pubescente, carénée longitudina-

lement dans le milieu. Le milieu du front derrière les antennes, est luisant, un peu rugueux ou presque lisse, avec des vestiges d'une très-fine carène dans le milieu. Le reste de la tête est rugueux. Le thorax est noir, rugueux, armé de chaque côté à l'extrémité d'une forte dent et de deux autres beaucoup plus courtes, vers le milieu; l'écusson est entièrement rugueux. L'abdomen est d'un noir mat, finement rugueux; on y aperçoit plus ou moins distinctement les traces de deux lignes transversales enfoncées, qui indiquent la place de la première et de la seconde intersection. Les pieds sont noirs avec l'extrémité des cuisses de devant, les jambes de devant tout entières et la base des quatre postérieures testacées. Les ailes ont une teinte obscure, plus foncée contre le sigmate, et une ligne transversale irrégulière diaphane; les nervures et le stigmate sont noirs.

J'ai pris un seul individu de cette espèce, aux environs de Bruxelles; M. Robert m'en a envoyé un autre des environs de Liége.

Observation. — Les raisons qui me font douter que cette espèce soit la même que le *C. Impressus* de M. Herrich-Schäffer sont les suivantes : 1° l'auteur ne parle ni de la face ni du chaperon dont la séparation profonde constitue cependant, selon moi, le principal caractère de cet espèce; 2° d'après lui, les articles des antennes sont tous allongés et très-étroitement unis au nombre de 28 à 30; chez mon espèce, au contraire, les articles des antennes sont très-distincts, faciles à compter; à partir du milieu, en allant vers l'extrémité, ils sont au moins aussi larges que longs, et les derniers sont presque grenus [1]; ils sont au nombre de 33 chez un individu; 3° d'après l'auteur, il y a, de chaque côté de l'écusson, de fortes rugosités transversales très-régulières; chez mon espèce, il n'y a que de petites rugosités entrecroisées et irrégulières.

Les deux individus sur lesquels j'ai établi cette espèce, présentent entre eux quelques différences; l'un a le chaperon couvert de petits points enfoncés peu serrés et luisant, la face assez finement rugueuse et un peu luisante, le milieu du front presque lisse et la seconde intersection de l'abdomen assez distincte; l'autre a le chaperon plus fortement ponctué et la face plus fortement rugueuse, presque ternes, le milieu du front ridé en travers, et la première intersection un peu distincte, tandis que la seconde ne l'est pas.

Page 244.

Il m'a semblé que ma seconde section des Ascogastres pourrait for-

[1] Cette différence de conformation des antennes peut n'être que le résultat d'une différence de sexe.

mer un genre distinct que je propose de nommer *Phanerotome*. Voici quels seront les caractères différentiels de ces deux genres.

ASCOGASTER.	PHANEROTOMA [1].
Abdomen cataphractum, exannulatum, vel obsoletissime tripartitum.	*Abdomen cataphractum, suturis duabus transversis crenulatis tripartitum.*
Tibiæ omnes rectæ.	*Tibiæ intermediæ sinuatæ.*
Alæ posticæ cellula radiali indivisa.	*Alæ posticæ cellula radiali nervo subobsoleto bipartita.*

M. Carlier m'a envoyé de Liége deux femelles de l'*A. Dentatus*, et j'ai pris un mâle à Oostmael dans la Campine. Ces trois individus ont à peu près les couleurs de la Var. *b* de M. Nees ab Esenbeck, c'est-à-dire que *la tête et le thorax sont ferrugineux, le dos de celui-ci plus ou moins nuancé d'obscur, l'abdomen noir avec le premier segment et un espace variable de la base du second d'un testacé pâle.*

Quant à l'individu d'après lequel j'avais fait ma description (page 244), je l'ai attentivement comparé aux autres, et j'en suis venu à douter s'il appartient réellement à la même espèce, parce que : 1° il a les deux premiers segmens de l'abdomen couverts de fortes rides [2] longitudinales, assez généralement parallèles et régulières, un peu ondulées, au nombre de 15 environ et dont les intervalles sont rugueux ; 2° l'extrémité de la carapace est largement tronquée, et la troncature est droite, sans échancrure. Chez les autres individus, au contraire, les deux premiers segmens de l'abdomen sont finement rugueux, et la troncature anale est un peu échancrée. En admettant que ces différences soient constantes, on pourrait distinguer deux espèces et les caractériser de la manière suivante :

[1] Ou si on l'aime mieux *Phanerogaster*.

[2] Ou lignes élevées.

1. P. Dentatum. ♂. ♀.

Rugulosum, capite rufescente; thorace et abdomine colore variabili; pedibus testaceis, femoribus posticis apice, tibiisque posticis fuscis, his in medio alboannulatis; ano emarginato.

Chelonus Dentator. *N. ab Es.* Hym. Ich. Aff. 1. 279. 3.

A cette espèce appartiennent les trois individus dont j'ai parlé plus haut, et qui se rapportent à la Var. *b* de M. Nees ab Esenbeck.

2. P. Rugiferum. ♂.

Rugulosum, capite testaceo; thorace et abdomine nigro fuscis; pedibus pallidis, femoribus posticis apice, tibiisque posticis fuscis, his in medio alboannulatis; segmentis duobus prioribus abdominis rugis quindecim circiter validis longitudinalibus subregularibus; ano recta truncato.

Ascogaster Dentatus. *Wesm.* Monog. Brac. 1. 244. 11.

Page 248. Rhitigaster Irrorator.

Var. 1. *Abdominis segmento secundo sanguineo, vitta media postice abbreviata nigra.*

Dans cette variété remarquable, le second segment de l'abdomen est d'un rouge de sang, avec une bande médiane longitudinale noire qui part de la base et n'atteint pas tout-à-fait l'extrémité. Je n'en possède qu'un individu, pris aux environs de Bruxelles par l'élève Hannon, de l'Athénée.

FIN.

1. Braco Nominator.

2. Braco Brevicornis.

3. Braco Fulvipes.

4. Celoïdes Initiator.

5. isteromerus Mystacinus.

6. Hormius Moniliatus.

7. Penecerus Rubiginosus.

8. Exothecus Debilis.

♂ ♀

9. Exothecus Ruficeps.

10. Exothecus Exsertor.

11. Diraphus Pygmaeus.

12. Pelecystoma Luteum.

13. Alciodes Geniculator.

14. Petalodes Unicolor.

15. Ischiogonus Obliteratus.

16. Spathius Clavatus.

17. Anisopelma Belgicum.

A. B. C. D. E. F.

Dessiné par l'Auteur. Lith. de Burggraaff Bruxelles


BRITISH

ERRATA

RELATIF AUX BRACONIDES POLYMORPHES ET CRYPTOGASTRES.

Page 131, ligne 8. . .	*Subcirculatis.* . . .	lisez : . . .	*Subcircularis.*
— 198, — 22. . .	*Atiori; lanus* . . .	— . . .	*Latiori; anus.*
— 202, — 20. . .	*Vellosulus*	— . . .	*Villosulus.*
— 210, — 4. . .	*Rugulesis.*	— . . .	*Rugulosis.*
— 217, — 21. . .	*Inamtus*	— . . .	*Inanitus.*
— 224, — 16. . .	*Alidis.*	— . . .	*Albidis.*
— 244, — 19. . .	*Pécifique.*	— . . .	*Spécifique.*
— 248, — 13. . .	*Adomine.*	— . . .	*Abdomine.*

NB. Dans tous les endroits où il a été fait mention de la présence ou de l'absence *sur les flancs*, d'un sillon crénelé ou rugueux, cela doit s'entendre des *flancs du mésothorax.*

MÉMOIRE

SUR

LE SERRANUS TINCA,

PAR

F. CANTRAINE,

DOCTEUR EN SCIENCES.

LU A LA SÉANCE DU 6 JUIN 1835.

MÉMOIRE

SUR

LE SERRANUS TINCA.

Les Siciliens donnent le nom de *Tenca* ou *Tinca* à trois espèces de poissons, qui vivent dans leurs parages : Rafinesque nous en a fait connaître deux; la première de la famille des Gadoïdes, est le *Tenca di mare ;* il en fit son genre *Strinsia*[1], qui doit être rayé de la nomenclature, parce qu'il rentre dans le sous-genre *Lota* de Cuvier; l'autre, qui est connu sous le nom de *Tenca di sciumi*, est le *Cyprinus Tinca* Linn.[2]. Pendant notre séjour à Messine, nous rencontrâmes la troisième qui constitue une espèce nouvelle dans le genre *Serran* Cuv., et se nomme *Pesce Tinca.* Ce poisson appartient à la section des Serrans, dont la mâchoire inférieure est garnie de petites écailles et que Cuvier nomme *Mérous.*

Une comparaison minutieuse avec les espèces mentionnées par Cuvier et Valenciennes, dans leur bel ouvrage sur les poissons, nous a convaincu qu'elle diffère des deux espèces que M. Geoffroy rapporta

[1] *Indice d'ittiologia siciliana*, pag. 12, esp. 33 et pag. 51-52 esp. 4.
[2] *Loc. citat.*, pag. 33, esp. 242.

des parages méridionaux de la Méditerranée, et qu'elle ne peut pas être confondue avec aucune des espèces exotiques qu'ils y ont décrites.

Quoiqu'un dessin très-exact, fait sur le vivant, accompagne ce mémoire, nous donnerons pourtant encore une description détaillée du poisson qui en fait le sujet, afin qu'on ne puisse pas nous imputer justement les doubles emplois qui se commettraient par la suite à son égard : dans un genre aussi étendu que celui des Serrans, nous sentons combien il importe qu'une description spécifique soit complète, pour que l'espèce puisse être facilement reconnue des ichtyologistes. Si l'on avait suivi cette méthode enseignée et si bien pratiquée par Bruguière en malacologie, les sciences naturelles auraient fait plus de progrès et elles ne seraient point embrouillées par une nomenclature dont la synonymie est souvent un chaos inextricable, tant est grand le nombre de ceux qui croient se créer une immortalité en ajoutant un *mihi* à la suite d'un nom d'une espèce qui n'est nouvelle que pour eux.

SERRANUS TINCA N.

S. Corpor enigrescente, cœruleo plerumque irregulariter notato ; pinnis nigris ; squamis levibus ; præoperculi angulo subproducto : caudali leviter arcuata.

SERRANUS TINCA Cantr. *Giornale delle Scienze, belle lettere ed arti di Pisa. Année* 1833.

Le *Serranus Tinca* a le museau pointu et le profil rectiligne, le front seul étant très-légèrement convexe. Sa plus grande hauteur est au-dessus des ventrales où elle fait le 1/4 de sa longueur en y comprenant la caudale, et son épaisseur le 1/9 ; la longueur de la tête fait le 1/3 de la longueur totale et sa hauteur à l'endroit de l'œil le 1/6.

Les mâchoires sont inégales, l'inférieure étant la plus longue. Le rictus ou ouverture de la bouche est le 1/4 de la longueur de la tête.

L'œil est au-dessus de la base du maxillaire, plus voisin du museau que de l'ouverture des ouïes, rond et d'un diamètre qui est à peu près

le 1/9 de la longueur de la tête; l'intervalle des yeux est double de leur diamètre.

Le maxillaire est presque droit, fort, mais plus large vers le bas où il est coupé carrément; il n'est point écailleux.

Les inter-maxillaires sont assez forts; ils portent une série de dents coniques, obtuses, espacées, derrière laquelle se trouve une bande fort étroite de petites dents en carde : ils sont nus.

Les lèvres sont simples, peu charnues. La mâchoire supérieure, quand la bouche est fermée, est dépassée par l'inférieure qui forme l'extrémité du museau. Cependant dans les dimensions que nous donnons de ce poisson, les mesures sont prises de l'extrémité de la mâchoire supérieure. A l'angle que forment les os mandibulaires à leur commissure, on trouve en dedans un voile transversal en forme de poche ou de fourreau, dans lequel l'extrémité de la langue va sans doute se loger quand l'animal veut s'emparer de sa proie.

On trouve des dents aux deux mâchoires, au vomer, aux palatins et aux os pharyngiens.

La langue est très-allongée, lisse, assez pointue à son extrémité qui est peu charnue.

Les os pharyngiens inférieurs sont longs, non soudés, très-divergens en arrière; les supérieurs sont au nombre de cinq de chaque côté. La paire qui se trouve au-dessus des seconds arceaux est grande, l'antérieur est arrondi et fait à peu près le tiers de l'autre qui est allongé; celui du troisième arceau est unique, petit et allongé; les deux des derniers arceaux sont les plus grands; ils ressemblent à ceux de la première paire. Tous sont armés de petites dents en carde très-serrées.

Les râtelures des arceaux antérieurs sont très-fortes, aplaties et ont le bord interne garni de dents en brosse, c'est-à-dire, longues et très-fines; on en trouve de semblables sur les râtelures des arceaux postérieurs : ces dernières râtelures sont beaucoup plus courtes.

Ce grand développement des râtelures des arcs branchiaux qu'on observe dans plusieurs poissons, et particulièrement dans quelques

genres des Malacoptérygiens abdominaux, avait été regardé par M. le prof. Cocco[1], comme propre aux genres *Myctophum*, *Gasteropelecus* et *Argyropelecus* (ce dernier genre, établi par M. Cocco, est synonyme de *Sternoptix* Cuv., et ne renferme qu'une espèce européenne, qui est nouvelle et que je nomme *Sternoptix Coccoi* [2]; les espèces exotiques sont en plus grand nombre). Guidé par ce caractère qu'il croyait exclusif, il propose d'en faire un nouvel ordre qu'on nommerait *Ciliobranches.*

Les orifices de la narine sont petits, ronds, beaucoup plus rapprochés de l'œil que du museau : l'antérieur est le plus petit. Leur intervalle répond à la cavité qui se trouve près de l'ethmoïde.

Le sous-orbitaire est lisse et a ses bords entiers; il est couvert d'écailles ainsi que la joue.

Le préopercule est rectangulaire; l'angle est en pointe mousse un peu prolongée et dentelée; le limbe inférieur est quelquefois entier, dans d'autres individus on y observe quelques petites dentelures; le bord montant est dentelé et offre un sinus assez profond au-dessus de l'angle : il est entièrement écailleux, ainsi que l'opercule et la partie postérieure de l'interopercule.

L'opercule a son bord entier et finit en pointe : sa partie osseuse se termine par trois pointes dont la moyenne est la plus forte; la pointe supérieure est peu apparente dans les individus adultes, et finit par disparaître tout-à-fait. Cette région épineuse et la partie molle de l'opercule n'ont point d'écailles.

Les ouïes sont très-fendues; la membrane qui les recouvre est composée de sept rayons arqués et forts.

Le surscapulaire se montre un peu sur l'angle supérieur de l'ouverture des ouïes, mais il n'est point dentelé.

[1] *Giornale di scienze, lettere ed arti per la Sicilia*, *Palermo*, Maggio, 1829, nº 77, p. 138; à la fin du mémoire.

[2] Cette espèce fera le sujet d'un mémoire qui paraîtra plus tard. Nous publierons aussi successivement quelques mémoires sur d'autres poissons méditerranéens, tels que le *Sparus gibbosus* Rafinesq., le *Polyprion adottum* N. (*Sparus adottus* Rafinesq.), le *Centrolophus servus* N. etc.

On compte 45 écailles sur une ligne entre l'anus et la dorsale, et environ 87 entre les ouïes et la caudale : elles sont lisses, faibles et de grandeur médiocre ; leur contour est beaucoup plus long que large : il l'est du double. Le bord visible est entier, arrondi, comme onguiculé et sur la partie cachée on observe plusieurs rayons divergens, qui ne forment pourtant pas de dentelures au bord. Les écailles sont en grande partie recouvertes par le tissu vasculaire.

La ligne latérale commence à l'angle supérieur des ouïes et est parallèle à la ligne du dos dont elle n'est distante vers le milieu du corps que du tiers de la hauteur totale ; elle est peu apparente, se dessinant sur chaque écaille par un simple trait un peu relevé.

La dorsale commence vis-à-vis de la pointe molle de l'opercule; sa partie épineuse fait à peu près les 2/9 de la longueur totale, et est composée de onze rayons qui sont tous fort pointus et peu différens en hauteur, excepté le premier qui fait un peu plus du tiers du second au pied duquel il est placé; le troisième fait en hauteur un peu plus du quart de la hauteur du corps au-dessous de lui. La partie molle composée de 16 rayons branchus est un peu plus courte, mais plus haute que la partie épineuse; son angle postérieur est légèrement arrondi.

La caudale compte 14 ou 15 rayons tous branchus, excepté le premier de chaque côté à la base duquel on observe d'autres petits rayons; au milieu elle est coupée carrément : les rayons latéraux seuls son prolongés en pointe. La longueur de cette caudale, prise dans son milieu, fait environ le 1/7 de la longueur du reste du corps.

L'anus est situé sous le dernier rayon épineux de la dorsale; il occupe à peu près le milieu entre le museau et l'extrémité de la caudale.

L'anale répond à la partie molle de la dorsale ; son premier rayon épineux, qui est très-petit, est sous le second rayon mou ; elle a trois rayons épineux forts, mais courts, et onze branchus ; la partie molle est un peu arrondie et finit avant la dorsale.

Les pectorales sont arrondies : elles font environ le 1/7 de la longueur totale et sont composées de 16 rayons.

Les ventrales sont plus courtes, munies d'une épine forte et acérée ; elles sont attachées un peu en arrière de la base des pectorales; leur dernier rayon est uni au ventre sur une partie de sa longueur par une membrane.

Br. 7. D. 11/16; A. 3/11. P. 16. V. 1/5. C. 15.

Sa couleur varie comme dans presque toutes les espèces de ce genre. Un jeune individu, qui avait servi à la première description que je fis de cette espèce, offrait une teinte d'un brun-noirâtre assez foncé avec de grandes taches bleues irrégulières, dont une sur les mâchoires, une autre sur l'opercule, une troisième sur les premiers rayons épineux de la dorsale, une quatrième au milieu des pectorales et une cinquième sur les ventrales; l'abdomen était aussi bleu. Un individu adulte, long de plus de deux pieds, était d'un brun-noir tirant sur l'olivâtre sans aucune tache.

L'iris est cuivreux, lavé de noir avec une teinte vert de feuille sur tout son pourtour.

La colonne vertébrale est composée de 22 vertèbres.

L'œsophage est étroit, donnant dans un estomac de même dimension que lui, allongé, et se terminant en pointe obtuse : la veloutée y forme des plis longitudinaux assez forts. La branche de l'estomac est située fort en arrière et est fort resserrée près du pylore.

Le pylore est entouré de nombreux cœcums; nous en avons compté 14 : ils sont grêles et très-allongés. L'intestin est médiocre; il forme en arrière un seul repli, mais il fait beaucoup d'ondulations, surtout à la partie postérieure de la cavité abdominale.

Son foie est petit, mince et divisé en deux lobes.

La vessie natatoire est très-grande.

Le plus grand des individus que nous prîmes mesurait en longueur 2 pieds 3 1/2 pouces et pesait environ six kilogrammes.

Le *Serran tanche* vit dans la mer qui baigne le cap Pélore et se nourrit de petits poissons et autres animaux marins. Voisin du Mérou

par la taille et par d'autres caractères, il offre comme lui un aliment aussi sain qu'agréable, mais malheureusement il est beaucoup plus rare.

Nous terminerons ce mémoire par une observation relative à la grande espèce méditerranéenne qui est à la tête de la section des Mérous, le *Serranus gigas*. Nous rencontrâmes dans un individu que nous prîmes à Raguse, une espèce de filaire qui tapissait la paroi interne de la peau des hypocondres : il y en avait plusieurs individus. Cette filaire est très-longue, grêle, d'un brun-jaunâtre, et appartient à la section des filaires dont la bouche est simple et sans papilles. Elle est très-voisine de la *Filaria medinensis* Linn., animal douteux selon Bosc [1], mais à l'existence duquel nous croyons, surtout depuis que nous avons observé que d'autres animaux nourrissent un parasite de même nature que celui de l'homme. Gmelin, dans sa 13e édition du *Systema naturæ* de Linné [2], pensait que ces parasites ne se rencontraient pas dans les poissons, *ex piscibus, amphibiis, vermibus exules :* et parmi les auteurs modernes aucun à notre connaissance n'en a rencontré dans le tissu cellulaire sous-cutané des poissons, si ce n'est peut-être Bremser. Nous croyons donc ce fait comme étant de quelque intérêt pour ceux qui cultivent les sciences naturelles.

Ath, le 16 mai 1835.

[1] *Dict. de Deterville*, art. *Filaire*.
[2] Vol. I, pag. 3039, au bas de la page.

FIN.

Cantraine fecit Messanæ 1833.

SERRANUS TINCA Cant.


BRITISH
NATURAL HISTORY

RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES

SUR LES

HYDROPHYTES DE LA BELGIQUE,

PAR

M. CH. MORREN,

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE, PROFESSEUR ORDINAIRE DE BOTANIQUE A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE, ETC.

Lu à la séance du 4 juillet 1835.



PREMIER MÉMOIRE.

HISTOIRE D'UN GENRE NOUVEAU DE LA TRIBU DES CONFERVÉES,

NOMMÉ, PAR L'AUTEUR,

APHANIZOMÈNE.

AVIS.

Depuis quatorze ans, l'auteur s'est occupé sans relâche des recherches physiologiques sur les hydrophytes de la Belgique. Ces travaux lui ont fait connaître des particularités qu'il croit inédites, et dans lesquelles il voit d'autant plus d'intérêt que l'étude de ces plantes est une des plus philosophiques de la botanique. L'organisation du végétal se décèle chez ces êtres si singuliers et si variés, dans ce qu'elle a de plus mystérieux et de plus problématique, de même qu'ils nous révèlent les lois physiologiques les plus importantes, comme si la nature avait fait d'eux autant d'appareils d'expérience propres à nous instruire. L'application du microscope à l'observation de la structure des algues, a été peu faite dans notre pays, et bien que nos Flandres aient fourni naguère des sujets d'études à M. Bory de St-Vincent, on peut regarder comme l'algologue le plus exact de quelques-unes de nos province, M. Demazières de Lille, dont les travaux cependant se rapportent plutôt au nord de la France qu'à la Belgique. L'intention de l'auteur est de compléter et d'étendre pour sa patrie, ce que M. Desmazières a commencé pour le département qu'il habite. Il a cru qu'une classification sèche et aride, quelque bonne qu'elle soit, tombe devant des découvertes ulté-

rieures, et il a préféré de donner à la physiologie, la première place dans ses écrits. Chaque mémoire qu'il présentera à l'académie sur cette matière, contiendra donc autant que possible, une suite d'observations entreprises sur le même être ou sur un groupe d'êtres analogues.

HISTOIRE D'UN GENRE NOUVEAU

DE

LA TRIBU DES CONFERVÉES,

NOMMÉ, PAR L'AUTEUR,

APHANIZOMENE.

PREMIÈRE PARTIE.

ORGANOLOGIE DE L'APHANIZOMÈNE.

Les CONFERVÉES ne sont guère représentées dans notre Flore, que par les genres *hydrodyction, conferva, draparnaldia, batrachospermum, lemanea* et *thorea*, dont la plupart des espèces habitent plus particulièrement les eaux de la Flandre, surtout celles des trois premières. Leur condition commune étant d'offrir des filamens verts ou colorés, filiformes, capillaires, simples ou rameux, membraneux ou gélatineux, articulés; de ne présenter jamais ces sortes d'accouplemens qui distinguent si bien les ZYGNEMÉES, et d'avoir des conceptables ou externes ou internes, le plus souvent nuls ou inconnus, il est juste de comprendre parmi eux le genre nouveau auquel je donne le nom d'aphanizomène, pour indiquer sa principale condition physiologique, celle de montrer une plante très-appréciable à l'œil nu, et qui colore quelquefois de

grands étangs d'un vert blanchâtre, mais qui s'évanouit subitement et laisse l'eau d'une transparence parfaite [1], cette particularité mérite de fixer l'attention; car elle donne la clef de quelques phénomènes où des auteurs célèbres ont cherché la preuve d'une prétendue génération spontanée.

Vers le milieu du mois de mai jusqu'au mois de juillet, on trouve des étangs, des mares, des bassins, qui environnent les maisons de campagne en Flandre, dont l'eau offre des flocons d'un vert blanchâtre et de la grosseur qui varie de celle d'un petit pois à celle d'un melon. Ces flocons, qui paraissent nuageux de loin, sont placés à distance les uns des autres; on les dirait immobiles, mais vus de plus près, ils jouissent d'une véritable locomotilité, qui permet de les rencontrer à toutes les hauteurs dans l'eau. J'en ai observé cette année encore, une prodigieuse quantité à Gentbrugghe, près de Gand.

Quand on examine attentivement ces flocons, on les voit entièrement formés de corps séparés, dont chacun est une plante à part. Tous sont aplatis, lamellaires, et ont une forme qui se rapproche de celle d'une demi-lune ou d'un fuseau, uniques dans le jeune âge, soudés dans un âge plus avancé. Fait-on déposer l'eau qui contient de ces flocons, dans une assiette, on trouve d'abord tous les corps semi-lunaires ou fusiformes séparés et distans, uniformément répandus dans le liquide; un jour de repos leur permet de se rassembler de nouveau en amas arrondis, qui se dessinent toujours de mieux en mieux, à mesure que la menstrue devient plus stagnante et plus tranquille, et que les corpuscules eux-mêmes grandissent.

Quand la plante est jeune, elle présente des fils semi-lunaires de 2 millimètres de longueur sur 1/3 ou 1/2 millimètre de la plus grande largeur [2]. Au bout de 15 jours, si on les renferme dans un vase fermé; au bout de 4 à 5 jours, s'ils sont dans un vase ouvert, comme une assiette, un bassin, on les voit grandir singulièrement, présenter une

[1] Ἀφανιζόμενον, *quod evanescit*, qui se dissipe.

[2] Voyez *fig.* 1.

longueur de 5 à 8 millimètres sur une largeur de 1 à 1 1/2 millimètre de plus grande largeur. Alors on en voit de soudés deux à deux, trois à trois, surtout par le côté effilé [1].

Tout à coup, après que le végétal a atteint son *maximum* de développement, on est étonné de ne plus le rencontrer sous sa forme ordinaire. Il n'y a plus de corpuscules semi-lunaires ou fusiformes, mais des nuages, des nébulosités, au milieu desquels on aperçoit des amas informes, clairs à leur pourtour, opaques à leur centre. Le vert blanchâtre a disparu complétement et est remplacé par un vert d'eau, un vert de mer ou un vert bleuâtre, qui rappelle à l'algologue, la coloration des plus beaux oscillatoires [2].

Ces amas ne se conservent pas long-temps; au bout de quelques heures, ils se résolvent en nébulosités sans contours plus ou moins appréciables, vagues, d'une belle teinte vaporeuse, d'un vert de mer, et qui, irradiant insensiblement vers le bord du liquide, déposent, lorsqu'il s'évapore, une couleur bleue verdâtre, très-délicate et aussi nuageuse que les amas qui se sont résous [3].

Essaie-t-on de sécher sur une carte, un verre, les corps semi-lunaires, on ne parvient jamais à leur conserver leur couleur primitive et rarement leur forme. Ils passent au bleu verdâtre, comme lorsqu'ils se résolvent en nébulosités dans l'eau. Presque toujours leur forme disparaît, et au lieu de demi-lunes, de fuseaux, de losanges allongés, on n'a plus que des amas fondus les uns dans les autres. Quand l'évaporation est très-accélérée, leur forme se maintient [4]. Quand les amas se sont formés dans l'eau, on les sèche en conservant à peu près leur contour et leur aspect [5]. L'eau forme tache sur le papier, parce que les bords des gouttes se dessinent par une matière colorante d'un vert de mer plus ou moins modifié par des corps étrangers [6].

Voilà ce que l'œil nu nous apprend. Les *figures* 1, 2, 3, 4, indi-

[1] Voyez *fig.* 2 et 12. | [2] Voyez *fig.* 3, B. | [3] Voyez *fig.* 4. | [4] Voyez *fig.* 3, A. | [5] Voyez *fig.* 3, C.

[6] Je puis distribuer aux naturalistes des cartes où les aphanizomènes sont ainsi conservés sous leurs différens états.

quent ces variations diverses avec toute l'exactitude dont nous sommes capable.

J'ai soumis au microscope horizontal de Chevalier, ces différens états. La *figure* 5 représente un petit corps semi-lunaire, vu au grossissement de 200 fois le diamètre. Les détails des *fig.* 6, 7, 8-11, sont dessinés au grossissement de 710 fois le diamètre.

Alors on aperçoit clairement que les lamelles semi-lunaires sont des associations de filets confervoïdes, dont chacun est un véritable végétal à part. Ces filamens sont recourbés, réunis entre eux par le milieu de leur étendue, séparés aux bouts les uns des autres, et forment ainsi aux extrémités des croissans des lanières, des déchiquetures inégales, mais où les filets se font voir avec netteté. Les bouts des filets sont transparens, le milieu des lamelles est coloré. Ces bouts jouissent d'ailleurs d'un mouvement de reptation et de natation vermiculaire, qui rappelle les oscillatoires. Le mouvement individuel de ces élémens confervoïdes, imprime à la masse totale un mouvement général de translation, qui force l'observateur de changer le champ du microscope, parce que la plante lui échappe, mais ce mouvement général est moins sensible que celui des filets observés séparément.

Les filets confervoïdes ont plusieurs âges. Jeunes, ils sont formés d'articles qui sont une fois plus longs que larges. A cette époque, ils renferment des corpuscules globulinaires ou sphéroïdes très-petits et nombreux, d'un vert glauque [1]. Alors les filets sont uniformes sur toute leur étendue; la cellule terminale est quelquefois entièrement incolore.

Plus tard les articles s'allongent, en conservant le même diamètre; ils ont alors en longueur quatre fois leur largeur. Tantôt les globulines ou les sphérioles s'y rencontrent encore comme auparavant [2]. Tantôt leur nombre diminue [3], et bientôt on n'y voit plus qu'un conceptacle plus grand, sphéroïde [4] ou bilobé [5], ou composé de deux portions ovoïdes [6] ou quadrilatère, avec ou sans ramification [7]. Ces formes sont

[1] Voyez *fig.* 6. | [2] *a*, *fig.* 7. | [3] *b*, *fig.* 7. | [4] *c*, *fig.* 7. | [5] *d*, *fig.* 7. | [6] *e*, *fig.* 7. | [7] *f*, *fig.* 7.

très-nombreuses et très-variées. On les trouve souvent réunies sur le même filet.

C'est à cette époque que les articulations se désunissent quelquefois et les cellules sont alors libres. A peine acquièrent-elles cet état, qu'on les voit nager en avant, en arrière, comme les navicules ou les bacillaires, avec qui on les confondrait, si on ne connaissait leur origine [1].

Cette dislocation ne s'opère pas toujours avant que les cellules se vident. Ainsi on trouve les filets, dont les articles sont parfaitement transparens, ayant en longueur 6 à 10 fois leur largeur. Tantôt on leur reconnaît encore un globule central [2], tantôt un fil spiraloïde, interrompu par cellules [3], ou continu [4].

Il arrive enfin qu'on aperçoit sur les filets de l'aphanizomène, des articles tout-à-fait différens des autres; ce sont des cellules ovoïdes, ayant un tiers de plus en longueur que les cellules ordinaires, et un diamètre transversal plus grand. A chaque pôle, il y a un corpuscule coloré, globulinaire. Dans cet état, les cellules ordinaires ont encore chacune un grand nombre de globulines intérieures [5].

Une seule lamelle semi-lunaire ou fusiforme peut présenter (et ce cas est le plus commun) toutes ces différentes conditions d'organisation dans les filets.

Lorsque les lamelles se sont changées en amas d'un vert de mer, il n'y a plus d'apparence de filamens confervoïdes. Ces amas ne sont composés que des articles qui formaient les filets, des sphéroïdes ou des propagules que ces articles contenaient, et de la matière verte liquide qui se serait organisée en globulines, et dont les articles sont remplis. Entre tous ces corpuscules ainsi désunis, on voit les cellules ovoïdes qui paraissent former des conceptacles particuliers [6]. Il est à remarquer que lorsque cette dislocation a été générale, il n'y a plus de mouvement ni général dans la masse, ni particulier dans les vésicules séparées.

Peu à peu les membranes des cellules se résolvent à leur tour en

[1] Voyez *fig.* 8. | [2] Voyez *fig.* 8, *a.* | [3] Voyez *fig.* 8, *b.* | [4] Voyez *fig.* 8, *c.* | [5] Voyez *fig.* 10, *a*, *b.* | [6] Voyez *fig.* 11.

mucus, et les propagules mis à nu, se trouvent seuls dans le liquide. Chacun des propagules se polarise, pousse des cellules nouvelles, qui d'après la belle découverte de mon honorable ami, M. Dumortier, se partagent en cellules plus petites, par la formation des diaphragmes intérieurs [1].

[1] Voyez le *Mémoire sur la structure comparée et le développement des animaux et des végétaux*, par M. Dumortier, p. 10 ; mon *Mémoire sur la Crucigénie* (1830) et mes *Considérations sur le mouvement de la sère des dicotylédones* (1837). Dans ce dernier écrit j'ai mis en rapport ces observations avec celles consignées par le célèbre Hugo Mohl dans sa dissertation : *Ueber die Vermehrung der Pflanzen-Zellen durch Theilung* (Tubingue, 1835; in-4°).

DEUXIÈME PARTIE.

TAXONOMIE DE L'APHANIZOMÈNE.

L'étude organologique qui vient de précéder, me permet de donner la description caractéristique de ce genre nouveau et d'établir ses rapports avec ceux déjà connus.

APHANIZOMENON [1].

Filamenta simplicia, cylindrica, flexilia, membranacea, vitrea, articulata, articulis in lamellis planis, apice laciniatis, coadnatis, rectis aut hic et illic inflatis, materia viridi farctis, oscillantibus, sponte dissilientibus.

SPECIES UNICA :

APHANIZOMENON *incurvum*. Nobis vid. tab. *fig.* 1-12.

Lamella plana alba-viridi, incurva, filis coadnatis, articulis 2-8 duplo longioribus, discretis, cœruleo-viridibus.

Habitat in fossis et stagnis aquæ dulcis in Flandria, mense maio ad julium.

Il est évident que ce genre lie les *conjugées* vraies aux *zygnemées*, par un accouplement bien prononcé chez ces derniers, mais devenant une simple soudure chez les *aphanizomènes*. Il met en rapport les conjugées avec les *laminaires* des eaux marines, par la forme de la lamelle

[1] De ἀφανιζόμενον, qui se dissipe.

qui résulte de la soudure des filets. Il établit une analogie entre les *oscillariées* et les *confervées*, en démontrant qu'un mouvement de reptation, de natation ou d'oscillation, peut appartenir aussi bien à l'organisation des conferves qu'à celle des oscillatoires dans lesquels on croit reconnaître les caractères de l'animalité. Les vésicules renflées ramènent l'*aphanizomène* à la *conferva vesicata* d'Agardh, et les articles, comme l'organisation des filets elle-même, lui conservent avec les *confervées* vraies des rapports si clairs, qu'il serait hors de propos de placer ailleurs que parmi elles, ce genre nouveau [1].

[1] M. Dumortier, dans son rapport sur le présent mémoire, trouve que l'aphanizomène se rapproche davantage des *oscillatoriées* que des *confervées*, à cause du mouvement reptatoire des extrémités des filets. Je répondrai à cette objection que le mouvement est une propriété commune à toutes les plantes inférieures, tantôt durant toute leur vie, tantôt durant seulement leur période embryonaire. Les oscillatoires ont d'ailleurs une toute autre organisation : ils sont formés d'un tube extérieur continu et de disques qui s'y implantent les uns sur les autres, tandis que dans l'aphanizomène les articles sont unis les uns aux autres d'après le mode d'articulation reconnu aux conferves. Or, la structure doit être le premier lien des genres pour former les tribus ou les familles.

TROISIÈME PARTIE.

PHYSIOLOGIE DE L'APHANIZOMÈNE.

J'ai voulu d'abord exposer les faits dans leur simplicité. Une idée physiologique préconçue peut imprimer à l'organographie d'un genre un caractère particulier, et faire plier à ses exigences les résultats des observations.

La physiologie ne peut, ne doit être qu'une science fondée sur l'organologie. Parmi les phénomènes vitaux que l'aphanizomène nous présente, je note en premier lieu l'augmentation en volume des lamelles. D'où vient-elle?

Il me semble que deux causes amènent cette augmentation; 1° une action de nutrition qui fait croître en longueur les articles des filets; puisque nous voyons ces articles n'offrir d'abord en longueur que deux fois leur largeur, et devenir ensuite huit fois plus longs que larges; 2° une soudure de plusieurs petites lamelles entre elles. Ce dernier fait me paraît hors de doute, en examinant de quelle manière de grandes lamelles sont liées entre elles, sans qu'il y ait entre leurs masses respectives la moindre démarcation appréciable. C'est une soudure parfaite [1].

Cette soudure est nécessairement précédée du rapprochement de plusieurs lamelles entre elles. C'est ce que l'on voit dans les flocons qui se forment. Disséminez dans une grande masse aqueuse des lamelles séparées d'aphanizomène, elles ne resteront que peu de temps à distance; une force d'attraction s'empare bientôt de leurs masses; elles se

[1] Voyez *fig.* 12.

rapprochent et constituent chaque fois qu'on fait l'expérience, des agglomérations plus ou moins denses, plus ou moins nombreuses [1].

Je ne vois dans ce rapprochement et dans la soudure qui en est la suite, qu'un effet d'une force attractive, et cette force attractive n'est autre chose pour moi que l'électricité, que tous les élémens hétérogènes développent à leur contact.

Or les filets sont formés de cellules, qui elles-mêmes sont composées de deux substances hétérogènes, l'enveloppe *vitrée* et les propagules *résineuses*. Quand ces matières sont en présence, elles forment une source féconde de forces électromotrices. L'électricité qui se dégage, s'écoule surtout par les pointes des filets, et de là leur oscillation, leur reptation, leur natation. Ils semblent se repousser quand les effluves électriques sont de même nature; ils s'attirent quand l'électricité est de nature contraire, et c'est à ce double effet que nous devons la réunion des lamelles entre elles, leur soudure par les extrémités frangées et la formation de plusieurs flocons séparés dans une même eau. Schubler a prouvé que les vésicules aqueuses répandues dans l'air, étaient tantôt électrisées positivement, tantôt négativement, que de là les nuages avaient une électricité différente, de même que les pluies qui en proviennent. Pourquoi, dans le sein des eaux ces nuages formés de plantes vésiculeuses, n'auraient-ils pas une électricité de deux natures, et pourquoi les vésicules végétales ne seraient-elles pas comme celles de la vapeur, des couples électromoteurs, quand de part et d'autre c'est la même cause qui produit les mêmes effets, quand de part et d'autre il y a hétérogénité des surfaces en contact, force électromotrice de produite ? On l'a dit cent fois, le monde microscopique n'est pas différent du macrocosme, parce qu'il n'y a dans la nature ni rien de grand, ni rien de petit. Si le vent du nord donne aux goutelettes de pluie une électricité positive, si le vent du sud leur donne le fluide négatif, il y a dans les eaux même les plus stagnantes, des courans semblables, qui doivent donner aux vésicules végétales, une électricité plus ou moins

[1] Voyez *fig.* 1 et 2.

forte. Si la goutelette d'eau qui s'évapore, devient par le fait même de son évaporation négative, des vésicules végétales placées à la surface du liquide, évaporent de même et deviennent négatives, tandis que d'autres sont encore pourvues du fluide positif.

Quand les cellules des confervées forment leurs propagules, c'est toujours par une force attractive qui réunit les sphérioles de la circonférence au centre; chez les zygnemées, cela est plus évident encore; alors l'élément *résineux* se sépare nettement de l'élément *vitré*, le propagule *vert* se sépare de l'enveloppe *transparente*. Cette séparation d'élémens active la force électromotrice en développant l'hétérogénité des substances; voilà pourquoi quand les articles à propagules des aphanizomènes se libèrent, ils se meuvent. Ce mouvement est le produit d'une électricité positive; il n'a pas plus d'origine animale que celui de la grêle électrique de nos cabinets de physique.

Une masse d'eau tombe en cascade, elle se résout en partie en goutelettes vaporeuses dont l'électricité fait diverger l'électromètre de plus de 100 degrés. Quand une plante filamenteuse se résout en ses élémens vésiculeux, ces vésicules isolées, formées au moins d'élémens binaires, produisent incessamment de l'électricité, et si le fluide est en quantité suffisante pour vaincre l'inertie de leur masse, elles marchent, elles nagent, elles font croire à une animalité illusoire et fantasque.

Deux nuages sont électrisés d'une manière différente ; l'un est poussé par un vent du nord, il est positif, le second est chassé par un vent du sud, il est négatif; la décharge a lieu entre eux, la pluie qu'ils fournissent est négative, parce qu'elle forme une surface évaporante. Je me demande si ce résultat des observations de M. Schubler, sur les Alpes, n'est pas ce qui nous explique la résolution subite, instantanée des filets confervoïdes de l'aphanizomène? Ces filets sont chargés de fluide électrique, ils se trouvent en grande quantité les uns à côté des autres, une décharge électrique a lieu entre eux et amène la résolution des filets, qui deviennent une masse de vésicules, soit à l'état naturel, soit à l'état négatif. A l'état naturel tout mouvement cesse, à l'état négatif il

continue faiblement. Je ne vois dans ce phénomène de désarticulation spontanée chez les végétaux, qu'un effet d'une décharge électrique.

La coloration change parce qu'il y a un changement dans la disposition moléculaire. On sait en effet que les mêmes vésicules donnent au végétal des couleurs bien différentes, parce qu'au fait ce ne sont que des élémens de mosaïque ; la nature n'a point *peint* les végétaux, mais en a fait des ouvrages de rapport.

Quand la dislocation s'est opérée, et que les élémens vésiculaires sont amenés à leur état d'électricité naturelle, on nous dira que le travail de la végétation recommence, parce qu'il y a cessation de mouvement et par suite cessation de l'état d'animalité. C'est une erreur, après la décharge, les membranes vésiculeuses ont reçu une secousse dans leur structure, à la suite de laquelle elles se désorganisent. Elles obéissent alors à la loi générale, et tournent en mucus; cette résolution amène de fait l'accouchement des propagules; de là les nuages verts et bleuâtres, de là la dissémination des sores, et la nature a accompli sa grande loi : la multiplication des individus.

Chez les phanérogames, nous ne voyons pas une plante qui, pour se propager, se résolve dans toute sa masse. Ce fait ne se rencontre que parmi les algues, et présente une grande analogie avec ce qui se passe chez les animaux microscopiques fissipares. J'ignore si pour les plantes on a pensé à l'influence du fluide électrique pour expliquer un tel phénomène; que ce soit une hypothèse, je l'accepte pour le moment [1], mais encore sera-t-il que cette hypothèse rend compte des faits observés, et, en physiologie, où toutes les idées se heurtent, parce qu'elles expriment une foule de systèmes différens, nous n'aurons sans

[1] Depuis la rédaction de ce mémoire, M. Link a été beaucoup plus loin que moi dans les rapports qu'il a trouvés entre les phénomènes électro-motriques et ceux de la végétation; pour lui tout mouvement chez les plantes est magnéto-électrique, produit par les conditions d'existence (voyez : *Grundlehren der Kräuterkunde* ou *Elementa philosophiæ botanicæ auctore Link*, tom. Ier (Berlin, 1837; in-8°, p. 34, p. 150, etc.). MM. Amici, Pouillet et Becquerel ont eu des idées analogues (voyez pour leur discussion : *Mémoire sur les clostéries*, par Morren, *Annales des sciences naturelles*, tom. V, p. 271, Paris, 1836, nouvelle série botanique).

doute d'ici à long-temps que des hypothèses plus ou moins heureuses. *Il n'y a point de plus notable folie au monde*, dit Montaigne, *que de ramener à la mesure de nostre capacité et suffisance, la volonté de Dieu et la puissance de nostre mère nature.*

FIN.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1. — Jeunes aphanizomènes à l'état séparé, vus à l'œil nu.

Fig. 2. — Aphanizomènes adultes, réunis en flocons et soudés.

Fig. 3. — *A*. Aphanizomènes séchés : les uns ont conservé leur forme, les autres se sont résous.

B. Aphanizomènes résous naturellement dans l'eau.

C. Les mêmes, séchés après qu'ils se sont résous.

Fig. 4. — Nuages résultant d'aphanizomènes tout-à-fait résous.
(Toutes ces figures sont à l'œil nu.)

Fig. 5. — Aphanizomène adulte, vu avec un grossissement de 200 fois le diamètre et par transparence.

Fig. 6. — Jeune filet confervoïde de la plante; il est composé d'articles tous remplis de globulines.

Fig. 7. — Filet confervoïde plus âgé. Les articles sont plus longs.

a. Sphérioles ou propagules nombreuses.

b. Sphérioles moins nombreuses, parce qu'elles se sont réunies.

c. Propagules solitaires, sphériques.

d. Propagule irrégulier.

e. Propagule bilobé.

f. Propagule à deux dents.

Fig. 8. — Filet confervoïde plus âgé. Les articles sont plus longs et transparens.

a. Propagule transparent.

b. Filet spiraloïde, séparé, intérieur.

c. Filet spiraloïde, intérieur, continu.

Fig. 9. — Quatre articles séparés, qui se meuvent dans le sens des lignes ponctuées et des flèches.

Fig. 10. — Filets confervoïdes avec un article ovoïde renflé, renfermant aux deux pôles un corpuscule propagateur.

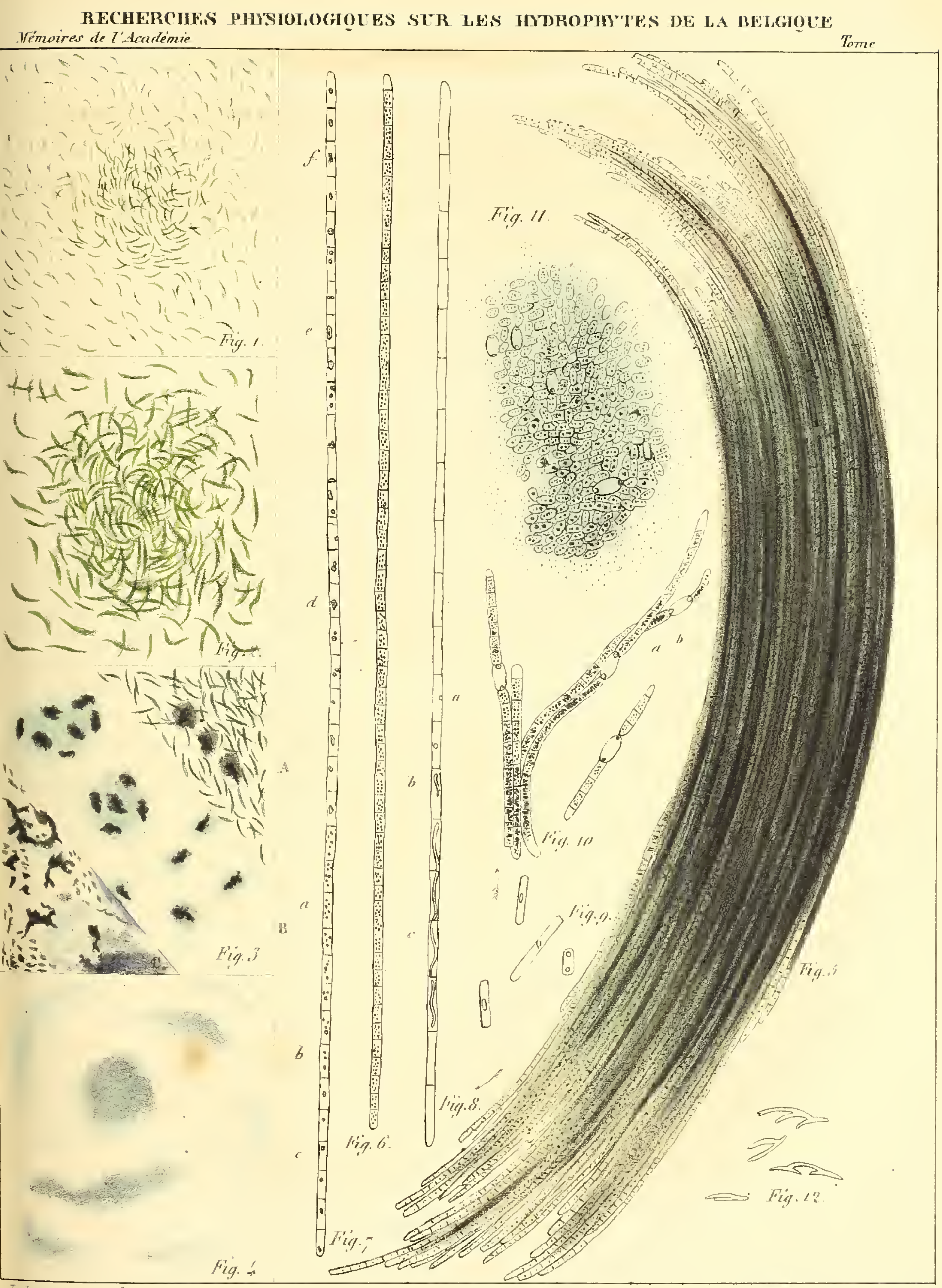
Fig. 10. *a.* Article ordinaire.

b. Article renflé.

Fig. 11. — Aphanizomène en état de dissolution.

(Les figures 6, 7, 8, 9, 10 et 11, sont dessinées au grossissement de 710 fois le diamètre.)

Fig. 12. — Quatre lamelles d'aphanizomène soudées, vues à l'œil nu.



Lith. de Burggraaff, Bruxelles

Charles Morren, d'après nature, 1835.


BRITISH
NATURAL HISTORY

RECHERCHES

SUR

LE MOUVEMENT ET L'ANATOMIE

DU

STYLIDIUM GRAMINIFOLIUM,

PAR

M. CH. MORREN,

CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE, PROFESSEUR ORDINAIRE DE BOTANIQUE A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE.

(Lu à la séance du 2 décembre 1837).

RECHERCHES

SUR

LE MOUVEMENT ET L'ANATOMIE

DU

STYLIDIUM GRAMINIFOLIUM.

Le mouvement qu'exécutent certaines plantes ou quelques parties de plusieurs végétaux, a fixé d'autant plus l'attention des physiologistes, que ce phénomène est un de ceux sur lesquels se base le mieux l'analogie entre les deux règnes des corps organisés. Mais quoiqu'on ait beaucoup écrit sur cette matière, quoiqu'elle ait donné naissance à des travaux d'une grande sagacité, il faut convenir qu'une obscurité singulière règne encore sur les points principaux. Ni les faits, ni les explications, ne sont approuvés de tous. Il est même un certain nombre de phénomènes de cet ordre dont on connaît l'existence, sans le moindre détail qui puisse mener à une solution rationnelle du problème, qui puisse reculer la difficulté jusque près des derniers retranchemens. Tel est le mouvement du *stylidium graminifolium*, mouvement dont on sait l'existence, mais rien de plus. On le cite dans les traités de physiologie végétale pour l'un des plus extraordinaires, et comme le dit Burnett, comme l'un des objets qui intéresse le plus vivement la science de la vie [1], sans qu'il y ait une seule anatomie de la plante qui nous

[1] *Outlines of Botany*. Londres, 1835, p. 941, n° 4294.

présente un fait si digne d'attention. Je ne conçois cette lacune dans la science, que par la rareté excessive dans nos collections, de la plante elle-même. En effet, le *stylidium graminifolium* est celui sur lequel on a le plus particulièrement observéla transposition de la colonne, quoique d'autres espèces du même genre, plus communes que ui, présentent le même phénomène. On les a bien moins citées que cette espèce d'une rareté telle qu'on pense généralement qu'une seule ville de l'Angleterre en possède plusieurs pieds. Celui que j'ai eu le plaisir de pouvoir étudier, avait figuré à l'exposition d'été de la Société royale d'horticulture de Liége, et quoiqu'il eût été payé 100 francs par M. Delpier-Regnier, l'un de nos botanophiles les plus zélés, j'eus la satisfaction, grâce à la libéralité de son propriétaire, de pouvoir en détruire autant de fleurs que le comportaient mes recherches. Je témoigne ici toute ma reconnaissance à M. Delpier-Regnier. Ces travaux m'ont conduit à un résultat tout-à-fait neuf dans la science, auquel je m'étais attendu si peu, que j'eus d'abord une grande méfiance de mes procédés, mais après les avoir contrôlés un grand nombre de fois et surtout après avoir appliqué un moyen chimique qui ne peut laisser aucun doute sur la nature du corps qui produit le mouvement, je puis en toute confiance présenter les conséquences de mon travail, tout extraordinaires qu'elles paraîtront d'abord. Leur application à la théorie générale des mouvemens chez les plantes, peut amener à une manière de voir toute nouvelle, et qui, peut-être, jettera sur les causes encore occultes de ce phénomène un jour dont il avait besoin pour contenter l'esprit scrutateur des vrais naturalistes. J'espère que je serai bientôt à même de répéter mes expériences sur des espèces congénères [1].

Les goodenoviées, voisines des stylidiées, manifestent déjà une excitabilité dans l'indusie de leur stigmate, indusie en forme de coupe, qui se ferme après avoir reçu quelques grains de pollen. Je vois dans ce mouvement, l'analogue de celui du stigmate bilabié des *mimulus* qui

[1] Depuis la rédaction de ce mémoire, j'ai, en effet, vérifié mes anatomies et mes expériences sur une autre espèce : le *stylidium corimbosum* où le mouvement de la colonne est dû également à la fécule qui occupe le nœud mobile. Voy. *Bull. de l'Acad. de Brux.*, t. IV, p. 434, 1837.

s'éloigne beaucoup de ce qu'on remarque chez les stylidiées. Je fais cette réflexion, parce qu'elle servira à appuyer l'idée de M. Lindley, qui, contrairement à l'opinion de M. Robert Brown, voit dans la coupe des goodenoviées l'analogue des poils collecteurs des campanulacées, poils déjà réunis en frange eupuliforme chez les *lobelia*, tout-à-fait soudés chez les *goodenia*, tandis qu'ils sont épars sur tout le style des *campanules* [1]. C'est ici un organe femelle éminemment irritable, ou, comme on le dit aujourd'hui, excitable, de même que les stigmates des *mimulus*.

Le mouvement ou l'excitabilité des stylidiées, paraît être d'une toute autre nature. Il se rapproche de ce qui a lieu chez les orchidées, comme chez le *megaclinium falcatum*, dont le labellum est continuellement en agitation, et le *pterostylis* où M. Robert Brown a observé l'action convulsive dans le labellum [2]. En effet, le genre *leeuwenhoekia* [3], si voisin des *stylidium*, présente également un labellum excitable et mobile, qui saisit, lorsqu'on vient à le toucher, la colonne formée par les étamines et le pistil, au moyen de sa lame cochléariforme [4]. Le passage devient évident, car chez les *stylidium* ce n'est plus le labellum qui jouit de la faculté motrice, mais bien la colonne elle-même. Je vais, selon mon habitude, donner un aperçu historique et littéraire de ce qu'on sait actuellement du mouvement des stylidiées, avant d'entrer dans l'examen de mes propres recherches.

§ I.

APERÇU HISTORIQUE ET LITTÉRAIRE DES TRAVAUX PUBLIÉS SUR LE MOUVEMENT DE LA COLONNE DES STYLIDIUM.

Nous possédons très-peu d'anatomies des plantes où le mouvement, moins singulier peut-être que chez les stylidiées, pourrait offrir

[1] *Introduction to the natural system of botany*, par Lindley, p. 188.

[2] Lindley, *Introduction to the botany*, p. 290.

[3] M. Robert Brown écrit *Levenhookia*, tandis que le célèbre micrographe hollandais se nommait *Van Leeuwenhoek*. Nous redressons ici le nom du genre.

[4] Rob. Brown, *Prod. floræ Novæ Hollandiæ*, édit. angl., p. 573.

quelque analogie avec celui de ces végétaux. Telle est celle du *mimosa pudica*, que nous devons à MM. Dutrochet [1] et Robert Spittal [2]. Quoique Broussonet [3], Cels, Sylvestre, Hallé [4] et M. Dutrochet [5], aient étudié l'oscillation du *desmodium gyrans*, nous n'avons pas d'anatomie des organes mobiles de cette espèce. M. Mirbel a cité seulement le phénomène du même genre que nous offre le *desmodium vespertilionis* [6]. La dissection du *nepenthes distillatoria* a été faite par M. Lindley, sans que son attention se soit portée sur l'articulation mobile du couvercle de ses ascidies [7]. J'ignore s'il y a une anatomie du *porliera hygrometrica*, mais je crois avoir fourni la seule dissection des feuilles du *dionæa muscipula* [8]. J'ai fait également celle des *drosera rotundifolia* et *longifolia*, mais je n'ai pas encore eu l'occasion de la publier. Il y a donc fort peu de chose de connu sur la structure intérieure des organes foliacés qui se meuvent. Ce n'est que tout récemment que M. Dutrochet a disséqué les pulvinus des haricots, ceux du *robinia pseudo-acacia* et du *glycyrrhiza glabra* [9].

Il en est de même des fleurs qui manifestent un mouvement. Leur anatomie a été singulièrement négligée. M. Turpin a signalé le mouvement de la corolle de l'*ipomœa sensitiva* [10]. M. Dutrochet, qui cite ce phénomène, ne s'occupa pas de la structure intérieure de cette partie, en 1824; mais en 1836, il a publié des recherches anatomiques sur l'organisation intime des corolles des *mirabilis jalappa* et *longiflora*, *convolvulus purpureus* et de *leontodon taraxacum* [11]. C'est le seul

[1] Dutrochet, *Recherches anat. et phys. sur la struct. int. des anim. et végét.* 1824.

[2] *Repetition of Ms Dutrochet's experiments on the mimosa pudica*, by Rob. Spittal-Jameson, *New. philos. journal.* Janv. 1830.

[3] *Mém. de l'Académie de Paris*, 1784. — *Journal de Physique*, tom. XXX.

[4] *Bulletin de la Société philomatique*, frimaire an IX. — De Cand., *Physiologie*, tom. II, p. 869.

[5] Dutrochet, *Rech. sur la struct. int.*, p. 64.

[6] Mirbel, *Élém. de physiol. végét.*, tom. I, p. 168.

[7] Lindley, *Introduction to botany*, p. 20 et ailleurs.

[8] Morren, *Observations sur la Dionée attrape mouche.* HORTICULTEUR BELGE, tom. II, p. 71.

[9] *Institut*, tom. IV, p. 387. 1836.

[10] Dutrochet, *Rech. sur la struct. int.*, p. 64.

[11] *Institut*, tom. IV, p. 387-389. 1836.

travail de dissection que je connaisse dans cette partie de la physiologie végétale. Le mouvement des étamines des *berberis* est connu de tout le monde, mais les tissus de ces organes n'ont encore été étudiés par personne [1]. Cavolo, Koelreuter, Édouard Smith, Schkuhr, De Humboldt, Ritter, Nasse et Goeppert, ont examiné le mouvement de ces étamines, mais non leur structure [2]. L'excitabilité de l'appareil pollinifère de l'*ophrys ovata* est à peine citée [3]. Le mouvement si vif, si énergique des caudicules soudés des *catasetum* et des *monacanthus*, est signalé par M. Lindley [4]. J'ai fait l'anatomie de ces organes, mais sans leur donner d'autre publicité que l'exposition de mes préparations au musée anatomique de l'université de Liége. Le mouvement convulsif du *megaclinium falcatum* et celui des *pterostylis*, est seulement cité par M. Lindley [5]. Les étamines de l'*opuntia* n'ont encore été disséquées par aucun auteur. L'anatomie de celles du *sparmannia africana* m'est connue, mais je n'ai pu la livrer à la publicité. M. Robert Brown a simplement fait connaître le mouvement du *leeuwenhoekia pusilla* [6]. M. David Don a étudié particulièrement l'irritabilité du stigmate du *pinus larix* [7], et M. Braconnot a fourni des détails sur celle du stigmate des *mimulus* [8], sur laquelle je reviendrai dans une autre occasion. Le mouvement des *martynia* est resté aussi sans examen approfondi comme celui des styles de différens chardons. Le mouvement des *goodenia* est dans le même cas [9].

En résumé, il n'y a donc presque rien de connu sur l'excitabilité des organes moteurs chez les plantes, et je n'ai pu me laisser guider par aucune théorie préétablie. J'attire l'attention du lecteur sur cette con-

[1] De Cand., *Physiol.*, tom. II, p. 867.
[2] *Ann. des sciences nat.*, tom. XV, p. 69.
[3] Reichenbach, *Flora germanica excursoria*, tom. I, p. 120.
[4] *Botanical register.* 840.
[5] Lindley, *Introd. to the botany*, p. 290.
[6] *Prodromus floræ Novæ Hollandiæ*, p. 573.
[7] *Annals of philosophy.* — *Ann. des scienc. nat.*, janvier 1828, p. 83.
[8] *Ann. de chimie et de physique*, juillet 1825, tom. XXIX, p. 333.
[9] *Prodrom. floræ Nov. Holl.*, p. 574.

sidération, parce que le résultat auquel je suis arrivé n'a pas d'antécédent dans la science.

Je vais maintenant entrer dans quelques détails sur les travaux que l'on possède relativement au *stylidium.*

Ce fut vers 1785 que Patterson et David Burton observèrent l'irritabilité de la colonne du *stylidium graminifolium* [1]. La Billardière, qui avait d'abord bien reconnu la structure de la fleur des *stylidium*, avec lesquels il fit son genre *candollea*, ne dit rien, en 1805, dans sa dissertation sur ce dernier genre, du mouvement de la colonne [2]. Plus tard il se trompa sur la nature de l'organe femelle, en nommant stigmate la glande épigyne de quelques espèces.

En 1807, Persoon, dans son *Synopsis plantarum* [3], donne la description de dix espèces de *stylidium* que lui avait fournies Richard, sans que l'un et l'autre de ces auteurs ne mentionnent le mouvement de la colonne. Richard avait mal étudié la fleur et avait pris le labellum pour le stigmate.

En 1810, M. Robert Brown publie qu'il avait observé le mouvement de la colonne sur plusieurs espèces qui le possèdent à différens degrés. Il décrit soigneusement la structure de la fleur telle que l'avaient reconnue, en 1770, Banks et Solander, qui ont découvert les premiers le genre *stylidium*, mais sans entrer dans la moindre description anatomique ou physiologique du phénomène [4].

En 1828 parut un aperçu plus exact sur le mouvement du *stylidium graminifolium*, dans le *Journal asiatique* [5], article anonyme qui fut reproduit par le *New-south Wales paper*. L'une et l'autre édition de ce passage, furent traduites en France l'année suivante. Le *Bulletin de Férussac* donna l'article du *Journal asiatique* [6]; les *Nouvelles an-*

[1] Patterson a consigné sans doute ses remarques dans son *Narrative of four journeys into the country of the Hottentots*. Lond., 1789. Je ne possède pas cet écrit.

[2] Extrait d'un mémoire par M. Labillardière. *Ann. du museum,* tom. VI, 1805, p. 451.

[3] Vol. II, p. 210.

[4] *Prod. flo. Nov. Holl.*, 566. — Édit. Nees V. Esenb., p. 422.

[5] *Asiatic journal*, n° 154, oct. 1828, p. 468.

[6] *Bulletin des sciences naturelles,* tom. XVIII, p. 63, 1829.

nales des voyages publièrent l'article du *New-south-Wales paper*[1], ce qui explique l'uniformité de ces deux écrits quant au fond, et leur différence quant à la forme. Il y est dit que le *stylidium graminifolium* croît spontanément sur la route de Sydney à South-Head. « Le style est selon ces articles, tendu sur le pétale renversé de la corolle, entre les deux appendices élevés, de manière à mettre les anthères et le stigmate en contact avec le germe. » Ce pétale renversé est le labellum. « On ne conçoit pas trop bien le résultat du curieux mécanisme » en vertu duquel la colonne porte subitement les anthères et le stigmate de l'autre côté de la fleur quand on en a irrité la base. « On suppose que c'est pour aider la plante à disperser son pollen ou plutôt pour assurer la fécondation de l'ovaire, qui, nonobstant l'extrême rapprochement des anthères et du stigmate, ne pourrait peut-être s'effectuer par ses anthères, le stigmate n'y étant exposé que jusqu'à ce que la poussière des anthères s'en soit échappée. » M. De Candolle qui, dans sa célèbre physiologie, a parlé du mécanisme des *stylidium*, d'après ces travaux, ne dit rien non plus du but que la nature s'est proposé en donnant un mouvement si prononcé à une plante dont les organes paraissent en effet, d'après leur structure, en avoir si peu besoin[2]. Ce n'est qu'après avoir bien examiné l'anatomie de ces appareils, que je pourrai donner mes idées sur le but de ce phénomène.

Tout ce que l'on sait donc relativement à ces singulières plantes, se borne à la relation du fait physiologique. Encore ce fait n'a-t-il pas été examiné dans ses différentes phases. Je tâcherai de combler cette lacune.

§ II.

ORGANOGRAPHIE DE LA FLEUR DU STYLIDIUM GRAMINIFOLIUM.

De l'aisselle de deux bractées s'élève un pédoncule fort court, qui ne tarde pas à se renfler en un calice soudé avec l'ovaire et terminé par

[1] *Nouvelles annales des voyages*, tom. XII, p. 222, 1829.

[2] *Physiologie*, tom. II, p. 518-519.

deux lèvres. Ces organes sont tous couverts d'un nombre considérable de poils simples, renflés en tête et glandulifères (voy. *fig.* 1, *a*, *b*, *d*, *e*, *f*, *g*, 2, 3 et 9). Du milieu du calice surgit le tube de la corolle, tordu à sa base, assez court et se divisant bientôt en cinq lobes, dont quatre grands et un cinquième très-petit, véritable labellum, vers le côté duquel le tube de la corolle est fendu pour recevoir la colonne (*fig.* 2). La gorge de la corolle est armée de six dentelures élevées, droites, légèrement inclinées vers le dehors, d'une nature papilleuse et formées par ce tissu cellulaire auquel j'ai donné le nom de *conenchyme*. Les divisions de la corolle ont de plus un petit repli à la base de ces appendices nectariens, disposés en couronne. Le labellum d'abord opposé au plus petit segment du calice, se place à l'expansion de la fleur entre ces deux segmens, de manière à offrir en avant deux bras ou épines formés aussi de *conenchyme* (*fig.* 1 et 2), et vers le bas sa bosselure convexe, terminée par une petite pointe. J'appellerai bras ces deux prolongemens du labellum, parce que dans le mouvement de la colonne, ce sont eux qui retiennent cet organe dans sa position normale, ou s'il a glissé derrière eux, qui empêchent qu'il ne reprenne une situation qui lui permet de nouveau de se mouvoir. Les quatre lobes de la corolle, très-plane, s'étendent horizontalement et sont couverts à leur surface inférieure d'un bon nombre de poils glandulifères, semblables à ceux du calice (*fig.* 8).

Du fond de la corolle part la colonne d'abord flexueuse dans le bouton (voy. *fig.* 3), puis droite ou mieux deux fois ployée sur elle-même; dans sa position normale réfléchie à travers l'échancrure de la corolle sur le labellum, entre ses deux bras et descendant ainsi jusqu'au renflement du calice (voy. *fig.* 1). Vers les anthères, il y a une seconde courbure (*k*, *fig.* 1 et 2), mais celle-ci n'est point excitable, la première l'est seule. Les anthères ont leurs lobes d'abord verticaux (*l*, *fig.* 3); mais à la déhiscence, elles se présentent comme quatre loges réunies deux à deux par un disque en coupe, d'abord invisible quand les anthères sont fraîchement ouvertes (*fig.* 4), mais bientôt plus distinct. Au milieu de ce disque, on voit le stigmate ovoïde poindre comme une

graine de lin. Sur le disque et autour du stigmate, on reconnaît plus tard de petits poils, lorsque les anthères, par suite de la fécondation, ont été déjetées sur les côtés et éloignées du stigmate (*fig.* 6). Sur le dos de l'appareil stigmato-anthérifère, naissent des poils nombreux, transparens, étranglés, très-grands (*fig.* 10), formés par des cellules étranglées ou mieux par une grande cellule ou tube rétréci d'espace en espace, car ces poils ne montrent pas de diaphragmes d'utricules, quand on les a comprimés. Je ferai remarquer la disposition de ces poils, placés en bouquets ou en éventail vers le côté extérieur des anthères (*fig.* 6), et j'attirerai encore l'attention sur ce fait, que les anthères se divariquent pendant la fécondation, en s'éloignant du stigmate et en se dirigeant au-dessous de lui. Cette disposition explique en partie la cause finale des mouvemens de la colonne. Le pollen est globuleux, à surface chagrinée, à noyau intérieur distinct (voy. *fig.* 7). Il m'a paru visqueux et on le trouve souvent adhérent aux poils étranglés des anthères.

§ III.

DES MOUVEMENS EXERCÉS PAR LA COLONNE DU STYLIDIUM GRAMINIFOLIUM.

Aucune partie n'est mobile, sinon l'arc de courbure, qui se trouve au bas de la colonne, à l'endroit où celle-ci se replie hors de la corolle sur le labellum (1, *fig.* 1 et 2; *ab*, *fig.* 12). Le mouvement consiste d'abord en un redressement de la colonne, qui dans sa position ordinaire est réfléchie comme l'indique la *fig.* 1, et après son mouvement d'ascension, elle se trouve dressée comme l'indique la *fig.* 2. Je n'ai point observé sur cette espèce que la colonne se déjette de l'autre côté de la fleur, quoique son mouvement varie d'après des circonstances qui dépendent des appendices de la corolle.

Quand la fleur est en bouton, la colonne n'opère pas le moindre déplacement (*fig.* 3). Celui-ci se manifeste petit à petit, pas avant la déhiscence des anthères, et il ne se présente avec toute son énergie, que lorsque les anthères ont commencé leur divarication (*fig.* 5 et 6).

Quand l'appareil anthérifère est flétri, le mouvement cesse. Ce phénomène est donc bien lié à l'acte de la fécondation; il suit toutes les phases de la jeunesse, de l'âge viril et de la vieillesse des organes mâles, et n'existe qu'alors que ceux-ci ont la plénitude de leur puissance.

Le mouvement de la colonne se fait tantôt sous l'influence d'une cause excitatrice extérieure, telle que le frottement d'un corps étranger, le contact d'un solide, etc., qui agissent sur la courbure mobile, tantôt sans l'influence appréciable d'une circonstance extérieure. Ainsi, les jours chauds et surtout vers le milieu de la journée, j'ai vu souvent des colonnes se dresser spontanément, alors que la plante était dans un repos parfait, et revenir toujours d'elles-mêmes à leur première position.

Quand la colonne est revenue à sa position première, on a beau l'exciter, elle ne se redresse plus, il faut attendre douze minutes, un quart d'heure, selon les conditions extérieures plus ou moins favorables, pour qu'elle manifeste de nouveau son mouvement d'ascension. De même, quand celui-ci vient d'avoir lieu, on remet inutilement la colonne dans sa position inférieure, elle reprend avec élasticité la place d'où on l'a dérangée. L'élasticité y est donc manifeste.

Si la colonne se redresse d'elle-même, on voit son mouvement s'exécuter avec une très-grande régularité; de même quand elle descend, elle se plie doucement et en une demi-minute ces mouvemens ont eu lieu. Il n'en est pas de même, quand une cause d'excitation force le mouvement de la colonne à se produire après un repos plus ou moins prolongé. Le redressement se fait alors en un clin d'œil, en une seconde; c'est un saut brusque, une détente subite.

Quand la colonne revient d'elle-même, on la voit parfois se comprimer le plus possible contre le labellum et former comme un nœud à son arc de courbure (voy. *fig.* 11 B). On aperçoit alors que la force d'incurvation qui existe à la courbure doit être d'une grande énergie.

Outre ces redressemens et ces abaissemens, on distingue encore des mouvemens cataleptiformes qui transportent la colonne non pas perpendiculairement à la direction des divisions de la corolle, mais obli-

quement à droite, à gauche, etc. Ces mouvemens cataleptiformes ont la même cause que ceux du *dracocephalum virginianum*, que j'ai examinés récemment [1]. En effet, quand une force latérale, comme le vent, etc., vient à agir sur la colonne, en même temps que son redressement ou son abaissement s'opère, elle suit la résultante de ces deux puissances, et se dirigeant alors plus ou moins obliquement, elle est ramenée, si elle s'abaisse, derrière l'un ou l'autre bras du labellum qui la retient dans cette position comme un crochet, si elle se relève au contraire, derrière l'une des six pointes ou appendices de la corolle qui font alors l'office de dentelures, entre les intervalles desquelles la colonne est arrêtée. La catalepsie est encore ici un résultat mécanique de la disposition des organes.

Le but final des mouvemens de la colonne peut se concevoir maintenant; les poils de l'appareil anthérifère, recevant la majeure partie du pollen, quand les loges des anthères se divariquent sous le stigmate, une secousse vive peut lancer le pollen sur l'organe femelle. De plus, quand la colonne est abaissée, les poils, collecteurs du pollen, sont dirigés vers le bas, au-dessous du stigmate, comme on le voit à la *fig.* 1. Quand la colonne est redressée, les poils collecteurs dominent l'organe femelle et la fécondation doit être favorisée par cette position et encore plus par les mouvemens subits de l'appareil génital.

Avant de parler des expériences que j'ai faites sur ce mouvement, je vais donner l'anatomie intérieure de la partie mobile et de ses annexes.

§ IV.

ANATOMIE DE LA COLONNE.

Des tranches verticales faites à l'endroit de la colonne où la courbure se manifeste, montrent que cet organe est composé de tissu cellu-

[1] Morren, *Recherches sur la catalepsie du dracocephalum virginianum*, Bull. de l'académie royale de Bruxelles, n° 10, 1836.

laire au centre, de deux fibres et d'un derme [1]. La colonne n'est pas rigoureusement cylindrique, mais aplatie légèrement. C'est à ses deux parties aplaties que se trouvent les deux fibres.

La position régulière de la colonne vis-à-vis des autres organes de la fleur, étant celle qu'elle occupe dans son redressement, j'appellerai face *antérieure* celle qu'elle présente quand elle est relevée, le labellum étant placé devant l'observateur (*fig.* 2). La face *postérieure* sera celle qui dans ce cas est tournée en dedans de la fleur. La face postérieure est celle de la convexité de la courbure de la colonne, la face antérieure au contraire celle de sa concavité. Nous avons à étudier l'anatomie de chacune d'elles.

Analysons d'abord le derme de la face postérieure. Ce derme est formé d'un tissu cellulaire généralement aplati. Tout à la base de la colonne, on voit un tissu *pinenchymateux* [2], formé d'utricules de dix à quinze fois plus longs que larges, rectangulaires, tabulaires. Ils sont blancs, transparens, sans globulines ni nucleus, et quelques-uns ont une légère teinte rosée qui provient d'une liqueur (*fig.* 30 et 31).

Un peu plus haut, vers la courbure mobile, le derme change de tissu. Les utricules deviennent plus larges et plus courts; ils constituent un *ovenchyme* [3] régulier, où les cellules ont une forme ovoïde et elliptique, une liqueur verdâtre, passant au rose et au rouge, et un nucleus prononcé (*fig.* 28-29).

A la courbure mobile et toujours sur la face postérieure, le derme change de nouveau de structure. L'*ovenchyme* est formé de cellules bien petites, passant parfois à la forme du *mérenchyme* [4]. Chaque

[1] Appelant *épiderme* la membrane cuticulaire anhiste, décrite par MM. Henslow et Brongniart, parce qu'en effet, c'est là un véritable *épi-derme* (sur-peau), je nomme *derme* la cuticule des auteurs, véritable appareil formé de plusieurs organes.

[2] Je divise le tissu cellulaire en plusieurs classes basées sur la forme des cellules; ces formes traduisent des fonctions. J'admets maintenant vingt-cinq classes de tissus. J'exposerai mes vues sur ce sujet dans un travail spécial dont les matériaux sont prêts. Le *pinenchyme* dont je parle ici est un tissu cellulaire à utricules en forme de table (*πίναξ tabula*).

[3] Tissu cellulaire formé de cellules ovoïdes ou elliptiques.

[4] Tissu cellulaire formé d'utricules sphériques.

utricule est bouffi de liquide. La substance est d'un rouge-violet; la paroi des utricules est épaisse et le nucleus incolore, très-grand, ce qui semble indiquer chez eux un surcroît d'activité, puisque le nucleus est l'organe autour duquel paraît se faire la cyclose de la liqueur intracellulaire (voy. *fig.* 26, 27).

Plus haut que la portion mobile, le derme acquiert un tissu de nouveau à mailles plus allongées, un *prismenchyme* [1] dont les utricules, cinq ou six fois plus longs que larges, sont colorés les uns par un liquide blanc et transparent, les autres par une liqueur d'un beau rouge avec des nucleus incolores et des parois épaisses (*fig.* 24 et 25).

Les plus petits élémens organiques se trouvent donc à l'endroit où le mouvement doit s'exercer, comme les annelets de fer des cottes de mailles des anciens chevaliers devaient être plus petits où les mouvemens étaient plus fréquens et plus détaillés. En effet, nous verrons plus loin que le derme est un organe passif dans le mouvement, mais destiné par une structure particulière à ne pas l'empêcher, à le favoriser au contraire par une disposition de parties extrêmement bien entendue.

A la face antérieure de la colonne, au pli même où le mouvement s'exerce, le derme a des utricules excessivement petits. Il faut un grossissement de 500 fois le diamètre pour bien les apercevoir. Chaque utricule ovoïde se renfle au milieu pour produire un petit cône qui se termine brusquement par une section aplatie, de sorte que le tissu complet est une modification du *conenchyme* [2], forme si commune sur les corolles veloutées (voy. *fig.* 15 et 16). Ces utricules sont remplis d'un suc rouge. La partie aplatie des cônes est blanche. Ce sont peut-être des glandes, mais je leur trouve plus d'analogie avec les papilles coniques de la plupart des pétales, surtout après les avoir soumis au compressorium (voy. *fig.* 17.).

Vers les angles de la colonne, on aperçoit deux fibres composés de vaisseaux. En les soumettant au compressorium, on voit qu'elles sont

[1] Tissu cellulaire formé d'utricules prismatiques.

[2] Tissu cellulaire dont les utricules ont la forme de cônes.

composées en dehors de *pleurenchyme*, et en dedans de trachées déroulables, de vaisseaux ponctués qui deviennent des vaisseaux rayés. Ces organes sont d'une exiguité très-remarquable. Les vaisseaux pleurenchimateux se séparent sur une grande longueur sans se briser; ces vaisseaux, adducteurs de la séve, offrent une petitesse extrême, mais en même temps on les voit s'isoler comme si l'on avait fait bouillir la préparation dans l'acide nitrique (*fig.* 18).

La masse intérieure de la colonne qui enclave ces fibres et se trouve contenue dans le derme, est d'un tissu plus lâche, moins solide. Les utricules sont cylindriques, un peu en fuseau et constituent un véritable *cylindrenchyme*, tel qu'on en voit si souvent dans les organes intérieurs des végétaux (*fig.* 16). Mais à l'arc de courbure de la colonne du *stylidium*, je ne tardais pas à apercevoir une organisation fort singulière. J'avais soumis cette partie au compressorium pour m'assurer de son contenu, pour savoir si elle renfermait de l'air, des liquides, des solides, quelle était enfin la forme de ses élémens. Je vis que sa capacité intérieure était remplie de corpuscules globuleux, très-petits, les uns égalant seulement le tiers ou le quart des autres, et les plus gros n'ayant eux-mêmes qu'un trois centième de millimètre en diamètre. La disposition de ces globules, leur aggrégation, la simplicité de leur structure, l'absence complète de toute teinte colorée, leur facilité à nager dans le liquide quand ils étaient libres, leur mobilité, enfin l'ensemble de leurs caractères ne m'auraient pas fait hésiter un instant de les saluer du nom de *système nerveux*, si j'avais cru à la réalité des propositions émises par M. Dutrochet sur cette matière. Et puisque le mouvement s'exécute là où ces corpuscules existent, et ne s'exécute que là, je n'aurais vu dans ce phénomène qu'une conséquence immédiate de la *nervimotilité* d'un système nerveux végétal. Mais le bord noir de chaque globule vu par réfraction, son centre brillant lui donnaient des ressemblances avec de petites bulles d'air. Le compressorium ne les faisait pas pourtant éclater; ils ne se fondaient pas les uns dans les autres, comme des bulbes qui se rencontrent. Je les examinai alors par réflexion, et tout à coup ils me parurent d'un beau

blanc argenté. Dès ce moment je n'eus plus le moindre doute sur leur nature; le prétendu système nerveux ne devait, ne pouvait être que de la *fécule*. Aussitôt j'employai l'iode; les globules se colorèrent en violet. Il n'y avait plus à douter un instant de la nature de ces corpuscules singuliers. Je recommençai plusieurs fois mes recherches toujours avec le même résultat.

Les globules de fécule sont contenus dans des cellules cylindriques qui se brisent avec la plus grande facilité, mais au dedans desquelles on les voit se colorer en bleu par l'iode quand on les dissèque avec soin (voy. *fig*. 21, 22, 23). Leur nombre varie dans les cellules, et ordinairement ils y sont serrés les uns contre les autres.

La fécule occupe dans la colonne du *stylidium* la portion supérieure de la courbure mobile; elle est plus abondante au sommet de cette courbure, et l'espace qu'elle y occupe se termine en haut et en bas par deux croissans dont les convexités se regardent. On voit manifestement cette disposition lorsqu'on a conservé pendant quelque temps la fleur de cette plante dans de l'alcool qui ne détruisant pas la fécule, dissout les substances resineuses et colorantes des cellules voisines de celles où réside la fécule.

J'ai vainement cherché dans la colonne de la fécule autre part qu'à la courbure mobile de cet organe. Il s'agit de prouver maintenant que la mobilité, l'excitabilité se doivent à cette substance, et que tout extraordinaire que puisse paraître cette proposition, il faut bien admettre que *la fécule peut être chez les plantes la cause organique d'un mouvement spontané.*

§ V.

EXPÉRIENCES FAITES SUR LE MOUVEMENT DE LA COLONNE DU STYLIDIUM GRAMINIFOLIUM.

Un mouvement d'incurvation de haut en bas et de bas en haut, supposerait dans l'organisation animale l'existence de deux muscles antagonistes, réalisant chacun un levier du troisième genre. C'est ce

que nous voyons partout. La présence dans la colonne du *stylidium* de deux fibres telles que je les ai décrites plus haut, pourrait faire croire un instant à la réalité d'un système semblable, mais la position de ces deux fibres, l'une à droite, l'autre à gauche de la colonne, devrait dans ce cas entraîner la flexion de l'appareil dans ces deux sens, ce qui n'arrive pas, puisqu'il s'incline et se redresse en avant. D'ailleurs pour ne laisser aucun doute sur ce sujet, je coupai les deux fibres sur une colonne entière, et le mouvement se fit comme d'ordinaire.

La force de flexion gît-elle bien dans la colonne? cela est évident, car j'arrachai plusieurs colonnes, et mises sur des morceaux de verre, elles montraient leur mouvement comme si rien n'était changé pour elles (*fig.* 11 et 12). M. Rademaekers, qui observait avec moi cette singulière plante, remarqua qu'il ne fallait pas plus de temps aux colonnes isolées pour se mouvoir qu'à celles encore adhérentes aux fleurs. La force qui meut la colonne est donc bien renfermée dans cet organe.

Où la force gît-elle? Certainement dans la courbure même qui offre la mobilité, car je coupai des colonnes en morceaux, et l'arc mobile n'en montra pas moins sa faculté de se courber et de se détendre. Isolé ou réuni avec ses parties voisines, il manifeste son mouvement.

On pouvait supposer que l'agent de l'incurvation fût le derme. En effet, en admettant que les utricules de la face postérieure de l'arc mobile devinssent turgescens dans certaines circonstances, ils s'allongeraient en forçant ce côté de la colonne à se ployer sur le côté opposé dont le tissu conenchymateux favoriserait le raccourcissement par le rapprochement des cônes. Quand ceux-ci s'éloigneraient, le mouvement contraire aurait lieu et la colonne se redresserait. Pour savoir ce qui en était, j'ai coupé le derme à l'arc mobile même, tout autour de la colonne, et le mouvement a eu lieu encore. Dans une autre opération j'avais ôté toute la partie périphérique de la colonne à l'endroit où elle se recourbe, et le mouvement n'avait pas moins continué à se montrer.

Il ne restait donc plus qu'à s'assurer si le cylindrenchyme intérieur n'est pas à lui seul l'organe du mouvement. Pour cela j'ai séparé, comme à la *fig.* 14, les deux fibres avec le derme de la portion centrale, et alors en coupant celle-ci à sa base, j'ai vu le segment libre se recourber avec violence. En mettant la préparation dans la teinture d'iode, la bandelette recourbée s'est vivement colorée en violet; elle seule contenait de la fécule, elle seule se colorait.

J'ai répété cette expérience de diverses manières toujours avec le même succès. Ainsi la portion féculifère isolée s'est toujours recourbée avec force. Après un certain temps elle revient à sa position pour se recourber de nouveau. Ces mouvemens ont eu lieu dans l'alcool, dans l'eau et dans l'air. Pour savoir si l'iode, en agissant sur la fécule, aurait détruit la propriété motrice de celle-ci, j'ai fait couler plusieurs gouttes de teinture d'iode sur une fleur ouverte de *stylidium*; elle n'a pas souffert la moindre atteinte de ces deux agens réunis, l'iode et l'alcool. Manifestant son mouvement peu après, je mis de nouveau des goutellettes de teinture d'iode sur la colonne et entre les dentelures de la corolle, mais l'excitabilité ne fut pas détruite pour cela. Je mis à nu la partie féculifère au moyen du compressorium, j'agis avec l'iode, elle se recourba comme si rien n'était.

Il faut donc bien admettre que la fécule agit ici par une fonction propre, une *virtualité* qui lui est particulière. C'est un *automatisme* en tant qu'il faut considérer l'appareil féculifère comme ayant en soi les principes de son mouvement. C'est une *autonomie* en tant que ce système se régit par ses propres lois. Ce fait primitif signalé pour la première fois pour la fécule, m'a rappelé que M. Meyen avait découvert il y a quelques années, que dans le *vallisneria spiralis* les globules qui exécutent la cyclose dans les cellules ont chacun un appendice muqueux qui, d'après l'opinion de cet observateur, les nourrirait en hiver [1]. Or les globules sont résinoïdes, leurs appendices muqueux; pourquoi se meuvent-ils? Pourquoi la fécule pourrait-elle moins se

[1] *Nov. act. naturæ curiosorum*, tom. XIII, vol. II, tab. XLV, *fig.* 3.

mouvoir ou faire mouvoir que la résine, que la cire, que le mucus, quand cette fécule possède la virtualité de la vie, la puissance des organismes? On est loin de savoir quels sont les élémens de l'organisation qui manifestent ou peuvent imprimer le mouvement, et M. Schultz ne pense-t-il pas que les corpuscules du latex oscillent par une force attractive et répulsive, placée au-dessus de toute explication [1]? M. Meyen, après avoir examiné tous les phénomènes des particules mobiles chez les plantes, déclare qu'il faut bien admettre une force inhérente à l'organe, analogue à celle des planètes dans notre système solaire [2]. On répond à cela que c'est expliquer un fait extraordinaire par une hypothèse plus extraordinaire encore [3]. Mais faut-il nier l'existence de l'attraction parce qu'on ne connaît pas l'essence de la gravitation universelle? Il y a dans les sciences naturelles un hyatus, un dernier mot, un mystère enfin, qui se place devant nous comme une borne infranchissable, chaque fois que nous arrivons à l'explication d'un fait essentiel. Savoir que la fécule est un organe moteur chez quelques plantes sera plus profitable à la science que de savoir pourquoi la fécule peut faire mouvoir.

[1] *Archives de botanique*, tom. II, p. 432.
[2] *Phytotomie*, p. 183.
[3] *Rapport sur le grand prix de physique pour* 1833, Acad. des sciences.

FIN.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1re. Fleur entière au moment où la colonne est réfléchie (3 fois le diamètre).
a bractées; *b* calice; *d, e* divisions du calice; *f* corolle; *g* labellum; *h* appendices de la corolle; *i* arc mobile de la colonne; *k* arc immobile supérieur de la colonne; *l* appareil stigmato-anthérifère.

— 2. Fleur entière au moment où la colonne est redressée (3 diamètres).
g bras du labellum; *i* arc mobile de la colonne; *k* arc immobile; *m* lobe moyen du labellum.

— 3. Fleur dans son bouton (3 diamètres).
d, e segmens du calice; *l* anthère non ouverte; *n* ovaire coupé longitudinalement; *o* placentaire; *p* graines.

— 4. Appareil stigmato-anthérifère avant la fécondation (3 diam.). Les quatre loges des anthères se touchent au-dessus du stigmate.

— 5. Même appareil pendant la fécondation. Le stigmate se montre entre les anthères.

— 6. Même appareil pendant la fécondation. Les anthères sont divariquées; les poils autour du stigmate développés.

— 7. Grain pollinique considérablement grossi.

— 8. Poil du calice fortement grossi.

— 9. Autre poil.

— 10. Poil des anthères vu sans être écrasé, très-grossi.

— 11. Colonnes séparées, de grandeur naturelle.
A. colonne dans sa flexion ordinaire.
B. colonne fortement réfléchie.

— 12. Colonne horizontale où l'on voit en *a* et *b* les limites de la portion mobile.

— 13. Portion de la colonne disséquée faisant voir en *a* les fibres; en *b* le tissu qui les entoure, parties non mobiles; en *c* l'espace qui sépare ces parties passives dans le mouvement de la partie *d* mobile et féculifère.

— 14. Même partie; l'appareil féculifère *b* coloré par l'iode est détaché et recourbé.

— 15. Derme de la portion mobile à sa face antérieure, très-grossi; *a* utricules; *b* glandes; *c* sommet aplati des glandes.

— 16. Un utricule isolé très-grossi.

— 17. Même derme comprimé dans le compressorium, très-grossi.

Fig. 18. Fibre préparée au eompressorium, très-grossi.
a pleurenchyme; *b* trachées; *c* vaisseau ponctué; *d* idem.

— 19. Appareil fceulifère très-grossi. On voit les amas noirs de fécule (vu par réfraction) appelés *perenchyme* par Hayne.

— 20. Grains de fécule isolés, très-grossis.

— 21. Utricules isolés, remplis de féculc.

— 22. Même utricule sans fécule.

— 23. Utrieules dont la féculc a été colorée par l'iode.

— 24. Derme de la portion supérieure à l'are mobile, face postérieure de la eolonne.

— 25. Utriculcs de ce derme.
a parois; *b* liqueur rouge de la eavité; *c* nueleus ineolore.

— 26. Derme de la portion mobile dc la eolonne (faee postérieure de cet organe).

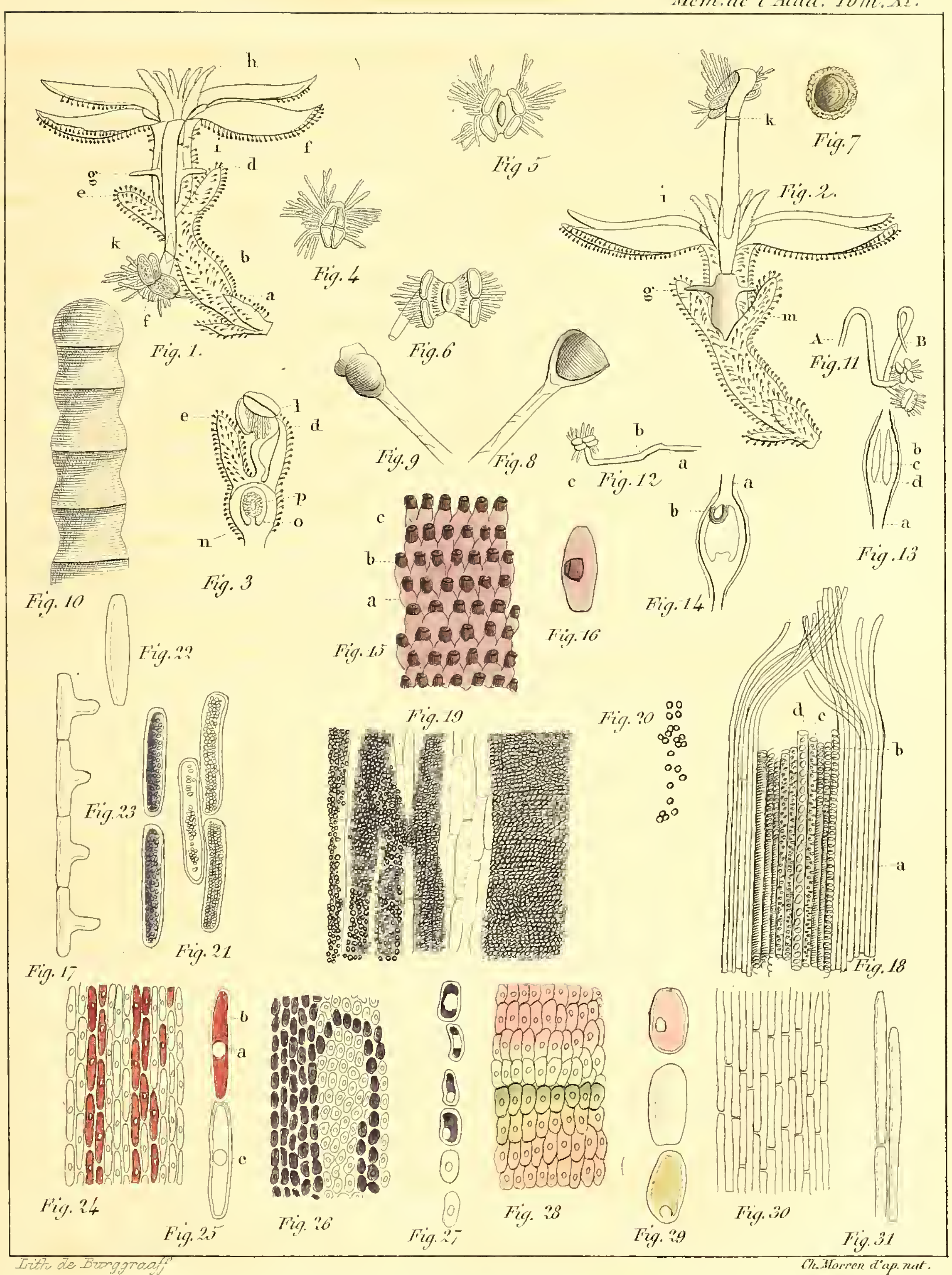
— 27. Six utricules de ce derme à nucleus et liqueur violette.

— 28. Derme de la partie inférieure à l'are mobile (faee postérieure).

— 29. Trois utricules isolés; un incolore sans nucleus; deux eolorés; le premier en rose, le second en vert, tous deux par une liqueur et un nucleus incolore.

— 30. Derme de la pointe d'insertion dc la eolonne; tissu étiolé.

— 31. Utricules isolés de ee derme sans nucleus.



Lith. de Burggraaff — Ch. Morren d'ap. nat.

Stylidium graminifolium Swartz.



NOTE ADDITIONNELLE

SUR LA CLASSIFICATION DES

CONNAISSANCES HUMAINES,

PAR

J. J. D'OMALIUS D'HALLOY.

(Lue à la séance du 3 novembre 1838.)



NOTE ADDITIONNELLE

SUR LA CLASSIFICATION DES

CONNAISSANCES HUMAINES.

Le tableau des *connaissances humaines* que j'ai soumis à l'académie en 1834, et qui a été imprimé dans le tome IX de ses Mémoires, m'ayant paru susceptible de quelques modifications, je crois devoir présenter à l'académie ce tableau, tel que je l'établis maintenant. Les changemens dont il s'agit sont déjà, pour la plupart, indiqués dans la note qui accompagne le premier tableau, mais je n'avais pas osé les adopter à cette époque, parce qu'ils m'avaient paru s'écarter trop de l'usage ordinaire. Depuis lors, j'ai remarqué que l'on tendait en général à se rapprocher de la marche qui me semblait la plus rationnelle, et j'ai cru, en conséquence, ne plus devoir m'arrêter devant une considération qui devenait sans fondement.

Le principal de ces changemens est relatif aux *sciences naturelles*, que j'avais divisées d'après la considération qu'elles ont pour but : d'un côté l'étude des phénomènes généraux, et de l'autre la description particulière des corps, ce qui me permettait de conserver la division nommée *Histoire naturelle*, si généralement et si anciennement admise; mais cette marche a l'inconvénient de séparer des choses aussi intimement liées que la physiologie animale et la zoologie, ou que la chimie et la minéralogie; aussi voyons-nous que les personnes qui s'occupent des corps bruts s'attachent à l'étude des forces qui donnent naissance à ces corps bien plus qu'à l'étude des corps organiques, et que les personnes qui s'occupent de ces derniers s'attachent bien plus à l'étude de la vie qu'à celle des corps bruts; de sorte que l'on pourrait dire que, dans la pratique, on fait généralement un même groupe de l'étude des corps inorganiques et des forces qui les produisent ou *forces physiques*, et un autre groupe de l'étude des corps organiques et de la vie ou *forces physiologiques*. Les chimistes, à la vérité font une exception à cette règle, puisqu'ils s'occupent ordinairement de l'étude des corps organiques aussi bien que de celle des corps inorganiques, et c'était là le motif principal qui m'avait empêché de séparer tout-à-fait, dans mon premier tableau, l'étude de ces deux grandes classes de corps et de phénomènes. Mais, depuis lors, nous avons vu le célèbre Ampère passer sur cette circonstance par la considération que la chimie détruisant l'organisation des corps qu'elle examine, et les transformant en composés qui prennent ordinairement la structure des corps inorganiques, cette science pouvait être assimilée dans toutes ses parties à celles qui n'ont aucun rapport avec l'étude de l'organisation. D'un autre côté, il m'a paru qu'il serait plus conforme à l'esprit de ma classification de faire, à l'égard de la chimie, ce que j'avais fait, ou plutôt ce que l'on fait généralement, à l'égard d'autres connaissances qui, quoique réunies, dans l'usage ordinaire, par une même dénomination, sont dans le cas d'être distribuées dans des groupes séparés, lorsqu'on les envisage sous le rapport d'une classification méthodique. J'ai cru, en conséquence, que je pouvais séparer les deux

branches de *chimie* que l'on appelle *inorganique* et *organique*, en voyant dans la première une subdivision de la science qui étudie les phénomènes et les corps inorganiques, et dans la seconde une subdivision de la science qui étudie les phénomènes et les corps organiques ; sciences que je propose de désigner par les noms d'*inorganomie* et d'*organomie*, signifiant *lois de la nature inorganique* et *lois de la nature organique*.

Il m'a paru ensuite que, au lieu de faire figurer dans mon tableau l'anatomie, la physiologie et la chimie organique comme des sciences indépendantes, il serait plus rationnel de n'y voir qu'une partie des points de vue sous lesquels on étudie les êtres vivans, ce qui permettait de diviser directement l'organomie en deux branches, la *botanique* et la *zoologie*, qui ont respectivement pour buts l'étude des êtres insensibles nommés *végétaux*, et l'étude des êtres sensibles nommés *animaux*. Chacune de ces branches est ensuite susceptible d'être envisagée sous les rapports *anatomique*, *physiologique*, *chimique*, *classique*, *descriptif* et *géographique*, selon qu'elle s'occupe de la configuration des organes de ces êtres en général, des fonctions de ces organes, de la nature des principes qui les composent, de la classification des êtres, de la description des espèces et de leur répartition à la surface de la terre. Ces subdivisions pourraient être désignées, pour ceux qui préfèrent les dénominations univoques, par les noms de *phytotomie*, *phytobie*, *phytochimie*, *phytoclassie*, *phytographie*, *phytogéie*, *zootomie*, *zoobie*, *zoochimie*, *zooclassie*, *zoographie* et *zoogéie*.

Une autre modification introduite dans mon tableau consiste dans la dénomination de *sciences sociales*, substituée à celle de *sciences morales et politiques*, pour le groupe dont le but est de faire connaître l'état et les actes des sociétés humaines, et d'établir des règles propres à maintenir et à améliorer ces sociétés.

J'avais déjà signalé l'inconvénient d'employer les mots de *sciences morales et politiques* dans le sens que je leur donnais, cependant je les avais conservés afin d'éviter la création d'un nouveau nom; mais

ayant remarqué, depuis lors, que l'on employait quelquefois la dénomination de *sciences sociales* dans un sens très-peu différent, et trouvant qu'elle convient parfaitement à une réunion de connaissances que je considère comme uniquement relatives aux sociétés humaines, j'ai cru pouvoir l'appliquer au groupe dont il s'agit, quoiqu'on lui donne ordinairement une acception moins étendue.

FIN.

TABLEAU

DES CONNAISSANCES HUMAINES.

LES CONNAISSANCES HUMAINES ONT POUR BUT

- De calculer le nombre, l'étendue, le mouvement et la valeur des choses : SCIENCES MATHÉMATIQUES . . . . .
  - Pures ou abstraites . . . .
    - Arithmétique.
    - Algèbre.
    - Etc.
  - Appliquées aux dimensions . . . .
    - Géométrie.
    - Etc.
  - — aux forces. . . . . Mécanique.
- De connaître les phénomènes et les corps de la nature : SCIENCES NATURELLES . . .
  - S'occupant des forces et des corps bruts : INORGANOMIE . .
    - Générale . .
      - Physique . . . . . .
        - Cohésiologie.
        - Barologie.
        - Thermologie.
        - Électrologie.
        - Magnétologie.
        - Optique.
        - Acoustique.
      - Chimie.
    - Particulière .
      - Astronomie.
      - Météorologie.
      - Minéralogie.
      - Géologie . . . . . .
        - Géographie.
        - Géognosie.
        - Géogénie.
  - S'occupant de la vie et de ses produits : ORGANOMIE.
    - Botanique . . . . .
      - Anatomique.
      - Physiologique.
      - Chimique.
      - Classique.
      - Descriptive.
      - Géographique.
    - Zoologie . . . . . . Mêmes subdivisions que pour la botanique.
- De tirer parti de la connaissance de la nature et du calcul pour le bien-être de l'homme : ARTS. . . . .
  - Appliqués directement à l'homme . . . .
    - Pour conserver ou rétablir sa santé : ART DE GUÉRIR . . .
      - Hygiène.
      - Médecine.
      - Chirurgie.
    - Pour acquérir ou développer ses facultés locomotrices : ARTS GYMNASTIQUES . . . . . .
      - Équitation.
      - Natation.
      - Danse.
      - Etc.
  - Appliqués à divers objets. .
    - Pour en obtenir des sons agréables : ARTS ACOUSTIQUES ou. . Musique.
    - Pour représenter des choses et des idées : ARTS GRAPHIQUES. .
      - Écriture.
      - Imprimerie.
      - Peinture.
      - Sculpture.
      - Gravure.
    - En les employant comme matériaux : ARTS MÉCANIQUES. . .
      - Art des constructions. .
        - Architecture civile.
        - Ponts et chaussées.
        - Architecture navale.
        - — militaire.
      - Art des transports. . .
        - Roulage.
        - Navigation.
        - Aérostation.
      - Arts mécaniques proprement dits . . . .
        - Exploitation des minéraux.
        - Fabrication d'instrumens.
        - — de meubles.
        - — d'étoffes.
        - — de vêtemens.
        - Etc. etc.
    - En modifiant leur nature : ARTS CHIMIQUES . . . .
      - Pharmacie.
      - Halurgie.
      - Métallurgie.
      - Céramique.
      - Verrerie.
      - Préparation des alimens.
      - — des boissons.
      - Teinturerie.
      - Etc. etc.
    - En produisant et recueillant des êtres vivans : ARTS AGRICOLES .
      - Agriculture.
      - Économie rurale.
      - Chasse et pêche.
  - Appliqués à des relations . .
    - D'échange. . . . . . . Commerce.
    - D'attaque et de défense . . .
      - Art de la guerre.
      - Escrime.
    - De simple agrément . . . Jeux.
- De connaître l'état et les actes des sociétés humaines et d'établir des règles pour maintenir et améliorer ces sociétés : SCIENCES SOCIALES.
  - Narratives . .
    - Faisant connaître l'état des sociétés . . . . . . Statistique . . . . .
      - Ethnographique.
      - Politique.
    - Faisant connaître les actes des sociétés. . . . . Histoire . . . .
      - Chronologie.
      - Histoire *p. d.*
      - Biographie.
      - Archéologie.
  - Impératives .
    - MORALE . .
      - Sacrée . . . Religion.
      - Raisonnée . . Éthique.
    - LÉGISLATION . . . . . .
      - Politique. . . .
        - Diplomatie.
        - Organisation gouvernementale.
      - Judiciaire. . . . . .
        - Droit civil.
        - Droit criminel.
        - Etc.
      - Administrative.
      - Financière.
      - Militaire.
- D'employer et de développer la faculté d'exprimer des idées : LITTÉRATURE . .
  - Art d'enseigner . . . . Pédagogie.
  - — de raisonner. . . . . Logique.
  - — de s'exprimer . . . .
    - Réthorique.
    - Grammaire . . .
      - Générale.
      - Particulière.
      - Comparée.
    - Poésie.
    - Art dramatique.
    - Art de faire des romans.
  - Connaissance des ouvrages littéraires. .
    - Histoire littéraire.
    - Bibliographie.

RÉSUMÉ

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES EN 1837,

A L'OBSERVATOIRE DE BRUXELLES,

ET COMMUNIQUÉES PAR A. QUETELET, DIRECTEUR DE CET ÉTABLISSEMENT,

SUIVI DU

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A LOUVAIN,

PAR M. LE PROFESSEUR CRAHAY.

RÉSUMÉ

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES,

FAITES EN 1837,

A L'OBSERVATOIRE DE BRUXELLES.

Ces observations ont été faites avec les mêmes instrumens et de la même manière qu'en 1836. Le baromètre qui est à niveau constant, est plus bas que celui de l'observatoire de Paris, de $0^{mm},018$, et l'on peut estimer la hauteur de sa cuvette à 19 mètres environ au-

dessus de l'unité de la mer du Nord. Son thermomètre étant trop haut d'environ 0°,91, on en a tenu compte dans la réduction des hauteurs à 0°; ces hauteurs se trouvent corrigées de l'effet de la capillarité par la manière dont l'échelle du baromètre a été placée. — Les températures ont été obtenues au moyen d'un thermomètre de Bunten suspendu librement, vers le nord et à l'ombre, sans avoir de communication avec les fenêtres ni avec les murs, et à $3^{m},3$ au-dessus du sol. D'après une vérification faite vers la fin de 1837 et au commencement de 1838, ce thermomètre est trop haut d'environ quatre dixièmes de degré. — L'hygromètre de Saussure, qui est suspendu à côté du thermomètre, paraît donner depuis le commencement de 1837, des indications trop basses de quatre degrés environ; ces indications doivent être considérées seulement comme relatives. — Dans le tableau qui présente l'état du ciel, on a compris, comme précédemment, dans le nombre des jours de pluie, tous ceux où l'on a recueilli de l'eau, lors même que cette eau provenait de la fonte de la neige ou de la grêle. La première partie de ce tableau offre plus d'exactitude que les années précédentes, parce qu'à partir du 1er janvier 1837, l'on a commencé à tenir un journal météorologique où sont annotées avec soin toutes les variations de l'atmosphère. Mais les colonnes qui donnent le nombre de jours de ciel couvert et de ciel sans nuages, sont encore, par leur nature même, très-défectueuses.

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE A BRUXELLES EN 1837.

MOIS.	HAUTEURS MOYENNES DU BAROM. PAR MOIS. 9 H. DU MATIN.	MIDI.	4 H. DU SOIR.	9 H. DU SOIR.	MAXIMUM absolu PAR MOIS.	MINIMUM absolu PAR MOIS.	DIFFÉRENCE.	DATE du MAXIMUM.	DATE du MINIMUM.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
Janvier	757,81	757,45	757,04	757,38	769,43	741,69	27,74	le 1er	le 13
Février	758,57	758,65	758,03	758,41	770,90	740,06	30,84	le 6	le 23
Mars	756,48	756,41	755,75	756,16	766,05	742,81	23,24	le 1er	le 11
Avril	752,42	752,15	751,85	752,31	762,21	739,53	22,68	le 9	le 16
Mai	755,76	755,47	755,09	755,74	764,21	745,66	18,55	le 17	le 9
Juin.	757,80	757,54	757,35	757,67	764,80	750,01	14,79	le 23	le 9
Juillet	756,76	756,56	756,12	756,67	763,98	743,37	20,61	le 1er	le 29
Août	757,51	757,26	756,85	757,34	765,25	738,86	26,39	le 7	le 30
Septembre . . .	755,49	755,31	754,81	755,51	763,88	737,36	26,52	le 26	le 13
Octobre. . . .	761,72	761,40	760,85	761,31	774,09	742,75	31,34	le 14	le 30
Novembre . . .	754,55	754,28	753,93	754,13	770,04	731,05	38,99	le 7	le 1er
Décembre . . .	758,60	758,90	758,24	758,61	771,15	743,06	28,09	le 4	le 20
MOYENNES . . .	756,95	756,78	756,33	756,76	767,16	741,35	25,81		

Hauteur moyenne		mm. 756,70
Différence à 9 heures du matin	+	0,25
— à midi	+	0,08
— à 4 heures	—	0,37
— à 9 heures du soir	+	0,06

Extrêmes de l'année.	Maximum	mm. 774,09
	Minimum	731,05
Intervalle de l'échelle parcouru		43,04

TEMPÉRATURE A BRUXELLES EN 1837.

MOIS.	TEMPÉRATURE MOYENNE PAR MOIS. 9 H. DU MAT.	MIDI.	4 H. DU SOIR.	9 H. DU SOIR.	MAXIMUM moyen PAR MOIS.	MINIMUM moyen PAR MOIS.	MAXIMUM absolu PAR MOIS.	MINIMUM absolu PAR MOIS.	DATE du MAX ABSOLU.	DATE du MIN. ABSOLU.	MOYENNE PAR MOIS.
Janvier . .	+ 1°6	+ 2°9	+ 2°9	+ 1°9	+ 4°3	+ 0°2	+ 11°7	— 6°4	le 25	15 au 16	+ 2°2
Février . .	3,5	5,9	5,9	3,8	7,6	1,7	12,1	— 4,8	le 18	5 au 6	4,6
Mars . . .	1,9	3,7	4,0	1,5	5,2	— 0,2	11,6	— 6,6	le 10	21 au 22	2,5
Avril. . .	5,6	7,3	7,4	4,5	9,1	+ 2,1	15,8	— 4,4	le 30	8 au 9	5,6
Mai . . .	11,1	13,4	13,0	8,9	15,2	6,1	24,8	+ 1,6	le 29	11 au 12	10,7
Juin . . .	17,8	19,6	20,3	15,6	22,1	11,7	27,1	3,7	le 13	7 au 8	16,9
Juillet . .	18,2	20,0	20,5	15,6	22,2	12,2	29,0	7,2	le 27	1 au 2	17,2
Août . . .	19,1	21,7	22,1	17,3	23,9	14,3	29,4	7,2	le 20	24 au 25	19,1
Septembre .	13,5	16,4	16,9	12,1	17,9	9,0	23,0	2,5	le 8 et 9	26 au 27	13,4
Octobre . .	11,0	13,8	13,4	10,5	15,2	8,2	21,0	2,1	le 3	25 au 26	11,7
Novembre .	4,9	6,5	6,0	5,1	7,9	3,3	13,5	— 0,8	le 1er	16 au 17	5,6
Décembre .	3,8	5,3	5,0	3,6	6,9	2,1	13,6	— 3,2	le 21	15 au 16	4,5
MOYENNES. .	+ 9,3	+11,4	+11,4	+ 8,4	+13,1	+ 5,9	+19,4	— 0,1			+ 9,5

TEMPÉRATURE MOYENNE DE L'ANNÉE.

D'après les maxima et minima moyens . . . . . . + 9,5
— — — absolus . . . . + 9,5
— les observations de 9 heures du matin. . . . + 9,3
— la température moyenne du mois d'octobre . . + 11,7

Extrêmes de l'année . . . . { Maximum . . . . + 29°4 ; Minimum . . . . — 6,6 }

Intervalle de l'échelle parcouru 36,0

HUMIDITÉ A BRUXELLES EN 1837.

MOIS.	QUANTITÉ D'EAU TOMBÉE par mois EN MILLIMÈT.	HYGROMÈTRE.							
		MOYENNES				MAXIMUM absolu PAR MOIS.	MINIMUM absolu PAR MOIS.	DATE DU MAXIMUM absolu.	DATE DU MINIMUM absolu.
		DE 9 H. DU MAT.	DE MIDI.	DE 4 H. DU SOIR.	DE 9 H. DU SOIR.				
	mm								
Janvier	52,06	88°,9	84°,6	85°,4	89°,0	99°,0	70°,0	le 27	le 14
Février	70,66	81,4	74,9	76,0	82,7	94,0	57,5	le 24	le 28
Mars	23,49	77,7	69,9	68,6	79,7	96,0	43,0	le 3	le 31
Avril	73,68	75,0	67,9	70,6	82,2	97,0	42,5	le 5	le 1er
Mai	64,63	72,1	61,1	64,8	82,1	94,5	47,0	le 3	le 12 et 25
Juin	27,77	71,7	64,4	61,4	80,4	92,5	48,5	le 1er	le 30
Juillet	64,59	71,1	64,2	63,5	83,5	94,5	38,0	le 15	le 10
Août	93,54	77,6	67,7	66,9	82,0	94,0	42,0	le 9	le 26
Septembre . . .	45,98	80,5	69,1	66,8	85,1	94,0	54,0	le 12	le 9
Octobre	40,52	84,8	74,3	76,9	88,3	98,5	58,5	le 2	le 21
Novembre . . .	128,21	87,2	81,4	83,1	88,5	95,0	66,0	le 7 et 10	le 13
Décembre . . .	55,20	88,0	82,8	82,8	86,0	95,5	53,0	le 3	le 16
ANNÉE.	740,33	79,6	71,8	72,2	84,1	95,4	51,7		

Hauteur moyenne de l'année. 76,9
Différence à 9 heures du matin . . . . + 2,7
— à midi. . . . . — 5,1
— à 4 heures du soir. . . . . — 4,7
— à 9 heures du soir. . . . . + 7,2

NOMBRE D'INDICATIONS DE CHAQUE VENT A BRUXELLES ET EN 1837,

D'APRÈS LES OBSERVATIONS FAITES TROIS FOIS PAR JOUR.

MOIS.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSO.	SO.	OSO.	O.	ONO.	NO.	NNO.
Janvier	3	5	16	4	1	1	0	3	2	9	33	5	2	3	7	4
Février	7	9	10	0	0	2	1	2	1	10	17	3	10	7	4	8
Mars	12	7	40	2	0	0	0	0	0	3	9	11	4	2	6	8
Avril	3	9	25	0	1	1	2	4	5	6	14	15	3	3	2	3
Mai	12	7	12	0	1	0	0	1	1	7	12	4	17	5	8	11
Juin	3	5	23	1	1	0	1	3	4	1	11	14	18	4	12	0
Juillet	8	7	16	2	1	0	1	1	2	0	12	10	21	3	6	7
Août	3	3	12	8	8	0	4	2	4	2	15	13	16	2	6	0
Septembre . . .	0	1	19	4	14	1	0	3	2	3	16	12	10	2	3	0
Octobre	7	6	10	3	1	0	1	0	4	2	19	10	22	4	10	2
Novembre . . .	4	4	15	0	0	0	0	0	1	9	18	13	8	11	12	4
Décembre . . .	3	4	7	7	4	1	4	3	12	6	18	6	6	3	6	1
Année. . .	65	67	205	31	32	6	14	22	38	58	194	116	137	49	82	48

ÉTAT DU CIEL A BRUXELLES EN 1837.

MOIS.	NOMBRE DE JOURS DE								INDICATION DE L'ÉTAT DES NUAGES ET DU CIEL (*) (aux heures des observations, quatre fois par jour).									
	Pluie.	Grêle.	Neige.	Gelée.	Tonnerre.	Brouillard.	Ciel entièremt couvert.	Ciel sans nuag.	Ciel serein.	Cirrhus.	Cirr.-cumul.	Cumulus.	Cum.-strat.	Stratus.	Nimbus.	Éclaircies.	Nuages non déterminés.	Ciel couvert.
Janvier. . .	16	0	7	15	0	8	14	0	7	0	1	4	2	9	0	19	0	56
Février. . .	12	3	3	9	0	4	1	3	23	1	1	3	13	11	2	18	1	30
Mars . . .	15	0	12	15	0	2	9	1	14	0	3	2	10	21	0	11	4	48
Avril . . .	18	1	10	9	0	3	7	0	7	1	1	3	12	15	0	22	0	44
Mai	20	3	0	0	2	1	2	0	9	2	2	4	5	29	0	30	1	40
Juin . . .	10	0	0	0	2	2	0	0	17	0	1	10	14	30	1	21	2	17
Juillet . . .	12	0	0	0	1	0	1	0	8	0	0	8	11	30	15	36	1	19
Août . . .	15	0	0	0	2	0	2	0	10	0	0	3	12	38	13	27	0	22
Septembre. .	9	0	0	0	0	4	0	4	32	3	3	3	11	19	21	25	2	16
Octobre . .	11	0	0	0	0	12	3	0	4	2	1	4	12	41	17	20	2	33
Novembre . .	25	0	2	3	0	6	13	0	2	1	0	0	3	20	7	13	0	38
Décembre . .	15	0	2	11	0	8	6	1	11	0	1	3	12	16	2	13	0	57
TOTAUX. .	178	7	36	62	7	50	58	9	144	10	14	47	117	279	78	255	13	420

*) Ces indications ne comprennent pas les observations relatives aux brouillards, à la pluie, à la grêle et à la neige.

TEMPÉRATURES DE LA TERRE

à différentes profondeurs et aux différentes époques de l'année, d'après les observations faites en 1837 *à l'Observatoire de Bruxelles.*

Les résultats suivans des observations sur les températures de la terre à différentes profondeurs ont été obtenus, dans le jardin de l'observatoire, au moyen de thermomètres à esprit de vin dont les boules descendaient à des profondeurs inégales et dont les tiges graduées s'élevaient au-dessus de la surface du sol. On peut voir dans le tome X des *Mémoires de l'Académie*, un mémoire où l'on trouvera plus de renseignemens sur ces instrumens et sur le mode d'observation et de réduction pour l'inégalité de température que présentent en général la boule et la tige de chaque thermomètre. Ce mémoire présente une discussion complète de trois années d'observations, à partir de 1834.

Résumé général des observations faites en 1837 et à Bruxelles, sur la température de la terre.

1837.	TEMPÉRATURES OBSERVÉES.							TEMPÉRATURES RÉDUITES.					
	SURFACE.	0m,19.	0m,45.	0m,75.	1m,00.	3m,90.	7m,80.	0m,19.	0m,45.	0m,75.	1m,00.	3m,90.	7m,80.
Janvier	2°,4	3°,16	3°,90	4°,86	6°,18	11°,01	11°,98	3°,17	3°,96	5°,05	6°,32	12°,01	12°,74
Février	4,3	4,61	5,04	5,60	6,53	10,13	11,72	4,61	5,07	5,69	6,62	10,84	12,44
Mars	2,6	3,33	3,88	4,72	5,82	9,43	11,36	3,33	3,92	4,86	5,61	10,18	12,18
Avril	4,7	4,57	4,49	4,82	5,58	8,96	11,04	4,57	4,48	4,85	5,63	9,59	11,83
Mai	9,9	8,90	8,55	8,41	8,71	9,18	11,01	8,88	8,51	8,34	8,71	9,24	11,44
Juin	15,8	15,66	13,18	12,57	12,42	10,19	11,23	13,95	13,07	12,39	12,32	9,73	11,12
Juillet	16,5	15,17	15,00	14,69	14,66	11,58	11,50	15,14	14,95	14,60	14,61	10,03	11,17
Août	17,6	16,39	16,26	16,11	16,08	12,93	11,93	16,35	15,56	16,05	16,04	12,37	11,40
Septembre	13,3	12,91	13,46	13,92	14,66	13,56	12,19	12,89	13,80	13,95	14,74	13,46	11,84
Octobre	11,4	11,17	11,72	12,18	13,06	13,52	12,35	11,17	11,74	12,25	13,14	13,69	12,18
Novembre	5,9	6,86	7,76	8,69	10,08	12,73	12,25	6,89	7,80	8,88	10,26	13,37	12,49
Décembre	4,4	5,16	5,72	6,52	7,75	11,59	11,99	5,18	5,76	6,66	7,88	12,40	12,52
MOYENNES	9,1	8,99	9,08	9,42	10,13	11,23	11,71	8,84	9,05	9,46	10,15	11,41	11,95

Résumé des observations météorologiques faites à Louvain, au collége des Prémontrés, pendant l'année 1837, *par* J. G. Crahay.

N° 1.

TEMPÉRATURE EN DEGRÉS CENTÉSIMAUX.

MOIS.	MOYENNES PAR MOIS.			MOYENNES		DEMI-	MAXIMA	MINIMA	DIFFÉR.	DATES des	DATES des
	9 heures DU MATIN.	MIDI.	3 heures DU SOIR.	des MAXIMA diurnes.	des MINIMA diurnes.	SOMMES.	ABSOLUS.	ABSOLUS.		MAX. ABSOLUS	MIN. ABSOLUS.
Janvier . . .	+ 1°,30	+ 2°,47	+ 2°,65	+ 2°,90	— 0°,22	+ 1°,34	+ 9°,6	— 6°,1	15,7	le 24	15 au 16
Février . . .	2,99	5,12	5,90	6,03	+ 0,65	3,34	10,8	— 5,9	16,7	le 13	5 au 6
Mars	1,70	3,42	3,67	4,86	— 1,09	1,89	10,2	— 9,0	19,2	le 10	22 au 23
Avril	5,24	7,06	7,30	8,26	+ 1,06	4,66	15,8	— 4,1	19,9	le 30	8 au 9
Mai	11,37	12,97	13,11	14,45	5,92	10,19	23,8	+ 0,1	23,7	le 29	11 au 12
Juin	17,80	19,74	19,85	20,99	11,47	16,23	27,3	3,2	24,1	le 13	4 au 5
Juillet . . .	17,42	19,29	19,83	21,18	12,09	16,64	27,1	8,3	18,8	le 28	1 au 2
Août	18,54	21,30	21,67	22,90	13,88	18,39	29,4	7,3	22,1	le 19	24 au 25
Septembre . .	13,88	16,49	16,86	17,60	9,10	13,35	20,9	2,5	18,4	le 9	25 au 26
Octobre . . .	10,18	12,80	12,76	13,46	6,44	9,95	19,5	1,2	18,3	le 4	25 au 26
Novembre . .	4,42	5,97	5,83	6,65	2,52	4,59	12,5	— 0,5	13,0	le 1er	15 au 16
Décembre . .	3,57	5,00	4,93	5,77	1,42	3,60	12,7	— 3,7	16,4	le 20	15 au 16
Moy. de l'année.	9,03	10,97	11,20	12,09	+ 5,27	+ 8,68	+ 18,30	— 0,56	18,86		

N° 2. PRESSION ATMOSPHÉRIQUE A LOUVAIN.

MOIS.	HAUTEURS MOYENNES DU BAROMÈTRE. 8 h. du matin	9 h. du matin.	10 h. du matin	Midi.	3 h. du soir.	4 h. du soir.	5 h. du soir.	MAXIMA absolus.	MINIMA absolus.	DIFF.	DATES des MAXIMA.	DATES des MINIMA.
Janvier . .	758,833	759,037	759,194	758,750	758,360	758,040	758,349	771,253	741,946	29,307	1 à 10 h. m.	13 à 6 h. s.
Février . .	60,180	60,337	60,512	60,392	59,828	59,767	60,083	72,778	39,249	33,529	6 à 10 h. m.	23 à 7 h. s.
Mars . . .	57,783	57,845	57,883	57,713	57,213	57,084	57,141	67,473	44,196	23,277	1 à 9 h. m.	11 à 8 ½ h. s.
Avril . . .	53,749	53,760	53,731	53,437	53,132	53,100	53,225	63,439	40,625	22,814	9 à 9 h. m.	16 à 10 h. m.
Mai. . . .	57,111	57,082	57,051	56,813	56,438	56,422	56,444	65,724	47,025	18,699	17 à 8 h. m.	9 à 10 h. m.
Juin . . .	59,216	59,251	59,230	59,034	58,684	58,601	58,602	66,571	52,230	14,341	23 à 8 h. m.	10 à 8 h. m.
Juillet. . .	58,100	58,092	58,186	57,856	57,506	57,458	57,484	65,276	45,254	20,022	2 à 8 h. m.	29 à 4 h. s.
Août . . .	59,096	59,063	58,964	58,627	58,413	58,347	58,299	67,088	40,002	27,086	8 à 8 h. m.	30 à 10 h. m.
Septembre .	56,094	56,133	56,030	55,809	55,436	55,387	55,406	64,081	38,540	25,541	19 à 10 h. m.	14 à 8 h. m.
Octobre . .	63,089	63,161	63,156	62,837	62,293	62,218	62,368	75,885	43,357	32,528	14 à 9 h. m.	30 à 9 h. s.
Novembre. .	56,080	56,244	56,347	55,957	55,672	55,656	55,704	71,986	32,304	39,682	7 à 10 h. m.	1 à 7 h. s.
Décembre. .	59,648	59,926	60,170	59,908	59,637	59,738	59,850	73,170	44,467	28,703	4 à 10 h. m.	20 à 9 h. s.
Moy. de l'année.	758,248	758,328	758,371	758,094	757,718	757,652	757,746	768,727	742,433	26,294		

NB. Les hauteurs du baromètre, corrigées de l'effet de la capillarité et réduites à zéro de température, sont exprimées en millimètres.

N° 3. LOUVAIN. 1837.

MOIS.	NOMBRE de jours de pluie de neige ou de grêle.	HAUTEUR de l'eau tombée en millim.	NOMBRE DE JOURS DE PLUIE.	GRÊLE.	NEIGE.	GELÉE.	TONNERRE	BROUILL.	CIEL entièremt couvert.	CIEL sans nuag	Remarques.
Janvier	22	mm 53,672	19	0	6	22	0	5	13	0	
Février	15	68,756	15	2	5	9	0	4	1	3	
Mars	18	23,627	12	2	9	18	0	1	9	0	
Avril	17	81,674	10	0	8	12	0	1	9	0	
Mai	26	90,883	26	5	0	0	2	0	0	0	
Juin	10	44,337	10	1	0	0	3	3*	1	0	* Ces brouillards ont été accompagnés chaque fois d'odeur de tourbe en combustion.
Juillet	13	66,256	13	1	0	0	2	1	1	0	
Août	16	64,381	16	0	0	0	3	3	2	0	
Septembre	11	42,754	10	1	0	0	0	8	1	3	
Octobre	15	33,420	15	1	0	0	0	7	2	0	
Novembre	24	119,984	22	2	3	3	0	3	9	0	
Décembre	16	42,115	14	0	2	14	0	5	5	2	
TOTAUX DE L'ANNÉE	203	731,859	182	15	33	78	10	41	53	8	

NOTE.

Instans auxquels le baromètre atteint les limites de ses hauteurs durant le jour, aux divers mois de l'année, déduits des observations faites à Louvain, pendant l'année 1837.

Afin de pouvoir déterminer plus exactement ces instans, j'ai multiplié les observations vers les époques du jour où ils se présentent moyennement. La méthode de calcul est la même que celle que j'ai employée antérieurement pour de pareilles recherches : elle consiste à trouver la situation du sommet d'une parabole passant par trois points qui ont pour coordonnées les heures des observations et les hauteurs correspondantes du baromètre, celles-ci duement corrigées et réduites à 0° de température ; les premières étant prises dans le sens horizontal, les autres dans le sens vertical, et l'axe de la parabole étant parallèle à ces dernières. Puis je m'assure si la courbe tourne sa concavité ou sa convexité vers l'axe des heures ; le premier cas répond à un *maximum*, le second à un *minimum*. Les heures sont comptées à partir de minuit pour les observations du matin, et de midi pour celles du soir. J'indique par le signe + les époques postérieures, et par le signe — celles antérieures à ces origines respectives du temps. En outre, le signe Λ représente la position des courbes qui répondent à des *maxima*, et celui V celle des courbes qui conduisent à des *minima*.

Le tableau suivant contient le résultat des calculs, en prenant pour le matin les observations de 8, 9 et 10 heures, pour l'après-midi celles de 3, 4 et 5 heures.

MOIS.	INSTANS des MAXIMA.	INSTANS des MINIMA.	MOIS.	INSTANS des MAXIMA.	INSTANS des MINIMA.
Janvier	+ 12^h,8404 Λ	+ 4^h,0087 V	Juillet	+ 8^h,5784 V	+ 4^h,1487 V
Février	— 0,2202 V	+ 3,6618 V	Août	+ 8,0000 Λ	+ 7,1667 V
Mars.	+ 11,0833 Λ	+ 4,1935 V	Septembre. . .	+ 8,7747 Λ	+ 4,2206 V
Avril	+ 8,7750 Λ	+ 3,7038 V	Octobre . . .	+ 9,4351 Λ	+ 3,8333 V
Mai	— 6,0000 Λ	+ 3,9211 V	Novembre . . .	+ 11,1885 Λ	+ 3,7500 V
Juin.	+ 9,1250 Λ	+ 4,4881 V	Décembre . . .	+ 16,6765 Λ	— 5,6818 V
			L'ANNÉE. . .	+ 10,6622 Λ	+ 3,9125 V

A l'égard de la colonne des *maxima*, je ferai remarquer que la courbe de janvier, laquelle, d'après l'arc qui passe par les ordonnées de 8, 9 et 10 heures, aurait son *maximum* à 12^h,8404, c'est-à-dire après midi, éprouve entre 10 heures et midi un abaissement notable qui change entièrement sa direction, car à midi la hauteur du baromètre est sensiblement inférieure à celle des trois époques précédentes, et par conséquent le *maximum* réel ne peut pas se trouver après midi [1].

La courbe de février tourne sa convexité vers l'axe des heures, et ainsi son sommet répond à un *minimum* qui est assigné avant minuit; elle a également présenté cette particularité l'an passé, et les observations que je fis à Maestricht en 1831, 32 et 33 me donnèrent le même résultat. Cependant, en 1837, cette courbe doit avoir un point d'inflexion, puisque la hauteur barométrique à 12 heures est inférieure à celle de 10, et ainsi la courbe doit passer par un *maximum* qui se trouvera entre 9 et 12 heures.

En mai, la courbe déterminée par les ordonnées de 8, 9 et 10 heures, est convexe vers le haut, mais elle a si peu de courbure, que la position de son sommet est transportée à 6 heures avant minuit. Or, en considérant qu'à midi le baromètre est moins haut qu'aux heures de la matinée, il faut en conclure que, de même qu'en janvier, la courbe éprouve quelque part vers midi un changement dans sa direction, et à tel point qu'une parabole qui passerait par les ordonnées correspondantes à 8, 10 et 12 heures, aurait son sommet à 8^h,3258.

La courbe de juillet, qui passe par un *minimum* à 8^h,5784, a nécessairement, ainsi que celle de février, un point d'inflexion, car à 10 heures le baromètre est plus élevé qu'à 9 heures et à 12; donc il y aura un *maximum* entre ces deux dernières époques. Il est très-probable qu'en outre elle en aura un second avant 8 heures, vu qu'à cette époque de l'année l'instant du *maximum* arrive de meilleure heure qu'aux autres saisons. Il est assez remarquable qu'en 1836 la courbe de juillet présentait également un *minimum* pendant la matinée. Cependant les observations faites à Malines, en juillet 1835, à 7, 8, 9 et 10 heures du matin, m'ont donné un *maximum* à 8^h,01.

[1] Le mois de janvier 1838 donne pour l'instant du *maximum*, 11^h,2288 par les observations de 8, 9 et 10 heures, et il conduit à 9^h,7314 par celles de 8, 10 et 12 heures. — Pour l'instant du *minimum*, les observations de 12, 3, et 5 heures donnent 2^h,4475; celles de 3, 4, et 5 font passer la courbe par un *maximum* à 5^h,3727.

Enfin la courbe du mois de décembre se trouve évidemment dans le même cas que celle relative au mois de janvier.

D'après tout cela il me semble que, tant que l'on n'aura pas rassemblé un nombre assez grand d'observations à 8, 9 et 10 heures du matin, pour que les irrégularités qui affectent certains mois, disparaissent dans les moyennes, il faudra, pour déterminer les instans des *maxima* aux diverses époques de l'année, faire concourir dans le calcul la hauteur barométrique de midi, comme imprimant aux courbes une direction qui les rapproche davantage de leur véritable position. En effet, il est évident que ces irrégularités ont d'autant plus d'influence sur la position des courbes et sur leur courbure, que les ordonnées qui servent à les déterminer sont plus rapprochées. Ces irrégularités paraissent d'ailleurs diminuer d'intensité vers l'heure de midi; décidément elles sont moins fortes après midi que pendant la matinée, car les instans des *minima* par les observations équidistantes de 3, 4 et 5 heures, suivent une marche bien plus régulière que ceux des *maxima;* il n'y a d'exception sous ce rapport que pour le mois de décembre, pour lequel le *minimum* est porté à — $5^h,6818$, c'est-à-dire à $6^h,3182$ du matin, ce qui n'est pas admissible, vu que la hauteur du baromètre à midi est supérieure à celle de 3 heures.

Resterait à décider si, pour calculer le *maximum* du matin, il conviendrait de combiner la hauteur barométrique de midi avec celles de 8 et de 9 heures, ou avec celles de 9 et de 10 heures; ou si le résultat ne s'approcherait pas plus de la vérité en employant les observations de 8 et de 10 heures avec celles de midi. Le second système me semble réclamer la préférence. Quoi qu'il en soit, je rassemble dans le tableau suivant les nombres fournis par le calcul dans les deux dernières hypothèses. La 4e colonne contient les instans des *minima* par les observations de 3, 4 et 5 heures; pour le mois de décembre seul j'ai déduit cet instant des observations de midi, 3 et 5 heures.—Ajoutant 12 à l'heure du *minimum*, puis soustrayant de la somme l'heure du *maximum* (que je prendrai dans le système de 8, 10 et 12 heures), le reste sera la durée de l'oscillation diurne. Sa valeur pour les divers mois est comprise dans la 5me colonne.

MOIS.	INSTANS DES MAXIMA		INSTANS des MINIMA.	DURÉE DE L'OSCILLATION diurne.
	Par les observatons de 9, 10 et 12 h.	Par les observatons de 8, 10 et 12 h.		
Janvier	+ $10^h,1214$ A	+ $9^h,8969$ A	+ $4^h,0087$ V	$6^h 1118$
Février	+ 10,6170 A	+ 10,4690 A	+ 3,6618 V	5,1928
Mars	+ 9,9634 A	+ 9,7407 A	+ 4,1935 V	6,4528
Avril	+ 9,1314 A	+ 8,8696 A	+ 3,7038 V	6,8342
Mai	+ 8,9716 A	+ 8,3258 A	+ 3,9211 V	7,5953
Juin	+ 9,0909 A	+ 9,1333 A	+ 4,4881 V	7,3548
Juillet	+ 10,0444 A	+ 9,4135 A	+ 4,1487 V	6,7352
Août	+ 7,3633 A	+ 7,7122 A	+ 7,1667 V	11,4545
Septembre	+ 6,9900 A	+ 8,1847 A	+ 4,2206 V	8,0359
Octobre	+ 9,4515 A	+ 9,3472 A	+ 3,8333 V	6,4861
Novembre	+ 10,1846 A	+ 9,8128 A	+ 3,7500 V	5,9372
Décembre	+ 10,4760 A	+ 10,3316 A	+ 2,6473 V	4,3157

Ce tableau montre clairement qu'à fort peu d'exceptions près, lesquelles tiennent à des irrégularités accidentelles, les instans des *maxima* anticipent de plus en plus depuis le commencement de l'année jusqu'au mois d'août, puis retardent jusqu'à celui de décembre, et que ceux des *minima* ont une marche contraire. La dernière colonne rend cette loi encore plus saillante.

En formant les hauteurs moyennes du baromètre de trois en trois mois, et calculant les instans des limites par ces données, j'obtiens les résultats contenus dans le tableau suivant :

TRIMESTRE.	INSTANS DES MAXIMA			INSTANS DES MINIMA	DURÉE DE L'OSCILLATION diurne.
	Par les observat^ons de 8, 9 et 10 h.	Par les observat^ons de 9, 10 et 12 h.	Par les observat^ons de 8, 10 et 12 h.	Par les observat^ons de 3, 4 et 5 h.	
Janvier, Février, Mars	+ 16h,4661 A	+ 10h,2531 A	+ 10h,0387 A	+ 3h,9279 V	5h,8892
Avril, Mai, Juin	+ 8,6743 A	+ 9,0708 A	+ 8,8076 A	+ 3,9699 V	7,1623
Juillet, Août, Septembre	+ 8,4831 A	+ 9,0179 A	+ 8,7178 A	+ 4,5188 V	8,8010
Octobre, Novembre, Décembre	+ 11,4976 A	+ 10,1199 A	+ 9,9368 A	+ 3,4670 V	5,5302
L'ANNÉE.	+ 10,6622 A	+ 9,8554 A	+ 9,6250 A	+ 3,9125 V	6,2875

La valeur $16^h,4661$ obtenue pour l'instant du *maximum* pendant le premier trimestre, en faisant usage des observations de 8, 9 et 10 heures, est incompatible avec la circonstance qu'à midi le baromètre a été moins haut qu'à 9 et à 10 heures; par conséquent le *maximum* doit exister avant midi; il faut donc ici encore considérer comme plus exacts les nombres compris dans les deux colonnes suivantes, dans le calcul desquelles les observations de midi ont concouru. La dernière colonne a été formée par la combinaison des deux qui la précèdent.

Il est connu que le baromètre atteint sensiblement sa moyenne hauteur diurne à l'heure de midi; néanmoins l'intervalle de temps depuis l'instant du *maximum* jusqu'à midi est bien plus petit que celui depuis midi jusqu'au moment du *minimum*, et cela a lieu pour tous les mois de l'année, sans exception.

DISSERTATION

JURIDICO-HISTORIQUE,

1° SUR CE QUE L'ON DOIT ENTENDRE PAR **TERRA SALICA** DANS LE TITRE 62 DE LA LOI SALIQUE, ET 2° SUR L'ORIGINE DE QUELQUES ANCIENNES COUTUMES DE LA BELGIQUE QUI EXCLUAIENT LES FILLES DANS LE PARTAGE DES BIENS IMMEUBLES DE LEURS PÈRES ET MÈRES.

PAR M. RAOUX,

ANCIEN CONSEILLER D'ÉTAT.

PRÉSENTÉ A LA SÉANCE DU 9 MAI 1837.

DISSERTATION

JURIDICO-HISTORIQUE.

PREMIÈRE PARTIE.

CE QUE L'ON DOIT ENTENDRE PAR **TERRA SALICA** DANS LE TITRE 62 DE LA LOI SALIQUE.

Le sujet de cette Dissertation n'est pas étranger à l'histoire ancienne des provinces belgiques, car ceux de nos ancêtres qui étaient de la nation des Francs Saliens, ont été régis par la loi salique pendant plusieurs siècles, sous la première et la seconde race des rois de France, lorsque notre Belgique faisait partie de leur monarchie.

Jusque vers la fin du IXe siècle, les Francs savaient sans doute fort bien, par la pratique, ce que c'était que les *terres saliques* dont la succession était réglée par le titre 62 de leur loi nationale; mais aujourd'hui les savans sont fort partagés d'opinion sur ce point. La loi salique, comme toutes celles de ce temps-là, tomba dans l'oubli. Les guerres civiles entre les enfans de Louis-le-Débonnaire, les pillages et les dévastations des Normands, la faiblesse des derniers rois de la seconde race, l'ambition des seigneurs amenèrent l'anarchie féodale du moyen âge. Si l'on excepte le clergé qui n'était pas

régi par les lois des barbares, mais par le code Théodosien et le droit canon, presque personne ne sut plus lire ni écrire; on ne connaissait plus que des usages locaux.

A quoi d'ailleurs eussent servi les anciennes lois écrites? Les contestations se vidaient par le combat judiciaire ou par les épreuves de l'eau et du feu. « Ces lois, dit Montesquieu, furent » extrêmement négligées dès la fin de la seconde race, et au com- » mencement de la troisième, on n'en entendit presque plus parler. » *Esprit des lois*, liv. 28, chap. IX et XI.

Le chapitre LXII de la loi salique est intitulé : *De alodis*, DES ALLEUX. Il règle la succession légale de cette espèce de biens. Les alleux étaient des terres appartenant en toute propriété sans être assujetties à aucune redevance ni hommage, sauf l'obligation qui incombait à tous les Francs de porter les armes pour la défense de l'État[1].

Les fiefs n'étaient pas encore en usage sous les Mérovingiens, lorsque la loi salique fut rédigée. Le régime féodal n'a été introduit que vers la fin de la seconde race sous les Carlovingiens. Il y avait cependant sous la première race des *bénéfices militaires* auxquels étaient attachés des biens conférés par les rois, en jouissance viagère, ou jusqu'à révocation, pour récompenser des services rendus ou pour se faire des partisans. Ces bénéfices par la suite sont devenus héréditaires par la libéralité des rois ou par l'usurpation des possesseurs favorisés par la faiblesse des princes. C'est ce qui a donné naissance au système féodal.

Le titre 62 ni aucun autre de la loi salique ne traite de la succession de ces biens tenus en bénéfice, parce qu'en effet la propriété n'en appartenait pas aux bénéficiers, mais à l'État, et qu'après la

[1] *Alode* est un mot d'origine germanique qui signifie *toute propriété*, composé de *al*, tout, et de *ot* ou *od*, propriété. *Voyez* la note d'Eccardus sur le titre 62 de cette loi, dans le tom. IV de la *Collection de Dom Bouquet*, p. 156.

On trouve dans les auteurs d'autres étymologies du mot *alode*, mais elles tendent toutes à présenter l'alleu comme un bien libre de toute charge, et transmissible aux héritiers légaux. *Voir* le *Glossaire* de Ducange, au mot ALODIALIS.

mort des possesseurs, leurs enfans ne pouvaient en jouir que par une nouvelle concession du prince.

Les cinq premiers articles du titre 62 de la loi salique disposent de la succession des alleux pour les cas où le propriétaire décède sans enfans, mais laissant des ascendans, ou des frères et sœurs ou d'autres collatéraux à différens degrés qui y sont déterminés assez minutieusement.

L'article de ce titre, qui va spécialement nous occuper est ainsi conçu : *De terra vero salica in mulierem nulla portio hæreditatis transit, sed hoc virilis sexus acquirit, hoc est, filii in ipsa hæreditate succedunt. Sed ubi inter nepotes aut pronepotes post longum tempus de alode terræ contentio suscitatur, non per stirpes, sed per capita dividantur.* En voici la traduction : « Quant à l'hérédité de la terre » salique, les femmes n'y ont aucune part, mais elle passe au sexe » masculin, c'est-à-dire que ce sont les fils qui succèdent dans cette » hérédité. Mais lorsqu'après un long espace de temps, il s'élève une » contestation entre les petits-fils ou les arrière-petits-fils sur la suc- » cession d'une terre allodiale, le partage doit s'en faire par têtes et » non par souches.» Tel était le texte de la loi en vigueur sous la première race, et rédigée successivement par l'ordre des rois Childebert, Clotaire et Dagobert, comme il conste du prologue de ladite loi.

La nouvelle rédaction qui en fut faite sous Charlemagne, en l'an 798, ne diffère pas de l'ancienne, quant au fonds des dispositions. L'article 6 du titre 62 y est ainsi conçu : *De terra vero salica nulla portio hæreditatis mulieri veniat, sed ad virilem sexum tota terræ hæreditas perveniat.*

Il faut convenir que ni l'un ni l'autre de ces textes ne présente un sens assez clair, pour en déduire la véritable signification des mots *terra salica ;* mais nous espérons de la découvrir en confrontant avec la loi salique des monumens contemporains de législation et de jurisprudence, et alors on verra en quoi pèchent la plupart des systèmes suivis jusqu'à ce jour par les commentateurs et les historiens.

D'abord, puisque le titre 62 annonce qu'il va traiter des alleux,

de alodis, l'on peut tirer la conséquence que les terres saliques étaient des terres allodiales. Et l'on ne peut pas croire que la terre salique, dont il est parlé dans l'article 6 de ce titre, soit une autre espèce de terre, car les derniers mots de ce même article 6 énoncent qu'il s'y agit aussi des alleux, *de alode terræ contentio*. Cette seule considération fait crouler entièrement le système de l'abbé Dubos, dans son *Histoire critique de l'établissement de la monarchie française dans les Gaules*, liv. 6, chap. II et XIII. Selon lui les terres saliques étaient des terres dont la propriété appartenait à l'État et dont la jouissance avait été donnée à des particuliers, à condition d'aller servir à la guerre, quand ils seraient commandés. C'étaient, dit-il, des biens de même nature que les bénéfices militaires établis dans les Gaules du temps des empereurs romains; c'est pour cela que les femmes ne pouvaient pas posséder des terres saliques, étant incapables du service militaire, et il fait de ces terres une classe entièrement différente des alleux que les Francs possédaient en toute propriété.

Il paraît aussi que les terres saliques, dans l'article 6 du titre 62, s'entendent des alleux succédés en ligne directe descendante, car les cinq premiers articles règlent la succession des alleux en ligne directe ascendante et en ligne collatérale. D'ailleurs les mots de *fils* et de *petits-fils* dans l'article 6 indiquent assez qu'il s'y agit de la ligne directe descendante.

Mais tous les alleux possédés par un franc salien, décédant avec des enfans de différens sexes, étaient-ils terres saliques, dont les filles étaient exclues? Si nous n'avions que le texte de la loi salique pour nous guider, il resterait un doute sur cette question. Il y a, en effet, des auteurs, et notamment notre compatriote Wendelinus, qui ont pensé que toute terre, possédée en pleine et libre propriété par un franc salien, était une *terre salique : salica terra est prædium quod homo salicus possidet, qui ut nobilis est ac liber, ita bona sua possidet libera alode*. (Voyez son Glossaire à la suite du texe de la loi.)

Cependant il n'en était pas tout-à-fait ainsi, et dans la succession du père, on ne considérait comme terres saliques dévolues exclusivement aux mâles, que celles qu'il avait héritées de ses ancêtres, ses biens propres, et non ses acquets. Cette distinction résulte assez clairement de la loi ripuaire et des formules de Marculfe.

Les Francs Ripuaires (*Riparii*) étaient une tribu des Francs, ainsi nommés parce qu'ils habitaient les rives du Rhin et de la Meuse.

Les Francs Ripuaires et les Francs Saliens étaient deux peuples de la même confédération, qui parlaient la même langue et avaient les mêmes mœurs. Le roi des Ripuaires était de la même famille que Clovis, roi des Saliens, et Grégoire de Tours nous apprend comment l'ambitieux et cauteleux Clovis parvint à réunir, de leur consentement, les Ripuaires sous son empire, après la mort de leur dernier roi.

La loi ripuaire contient en général des dispositions semblables à celles de la loi salique, et les mêmes expressions tirées de la langue teutonique y sont employées. Eccardus, qui a publié et commenté les deux lois, en a fait l'observation à la fin de sa préface. *Leges ripuariæ in plerisque cum salicis conveniunt. Hoc vero indicio est Ripuarios et Salios arcte cognatos consuetudines pares habuisse.* Collection de Dom Bouquet, tom. IV, p. 234.

Le titre 56 de la loi ripuaire correspond entièrement au titre 62 de la loi salique; il porte en tête *de alodibus*, et règle la succession de ces biens comme elle, lorsque le défunt ne laisse pas de descendans; ensuite l'article final s'exprime ainsi : *sed cum virilis sexus extiterit, femina in hæreditatem aviaticam non succedat.* Lorsqu'il existe des mâles, les femmes ne succèdent pas aux biens venant des ancêtres.

Ce que la loi salique appelle *terra salica*, la loi ripuaire l'appelle *hæreditas aviatica* et en exclut aussi les femmes. Les biens allodiaux provenant des acquets du défunt n'étaient donc pas compris dans cette exclusion.

Les formules de Marculfe éclaircissent singulièrement cette ma-

tière. Ce sont des modèles des différens actes que l'on pratiquait sous la première race des rois de France. Elles ont été écrites à Paris vers le milieu du VIIme siècle, et conséquemment pour l'usage des Francs Saliens.

La formule 12 du second livre présente le modèle d'un acte par lequel un père, dérogeant à la loi, appelait sa fille à partager également avec ses fils dans la succession de ses biens paternels. En voici la traduction :

« A ma chère fille N.... Il existe chez nous une coutume ancienne
» mais impie, que les sœurs n'ont pas de part avec leurs frères dans
» les terres paternelles, mais moi envisageant cette impiété, et
» considérant que, comme vous m'avez tous été donnés également
» par la divine Providence, je dois aussi vous aimer également,
» c'est pourquoi, ma très-chère fille, par le présent acte je vous
» institue héritière égale dans toute ma succession à l'encontre de
» vos frères germains N. et N., pour que vous preniez une part
» égale à la leur, tant dans mes alleux paternels, que dans mes
» acquets, mes esclaves et toutes autres choses que j'aurai laissés à
» ma mort [1]. »

L'on voit dans cette formule que *terra paterna* et *alode paterna* sont synonymes, et que cette espèce de bien dont la fille était exclue par la loi des Francs, forme une catégorie différente des *acquets* (*comparatum*) et des objets de nature mobilière. Du reste Bignon et les autres commentateurs sont d'accord que par les mots *diuturna sed impia consuetudo* la formule désigne la loi salique.

Il résulte encore de ce document, que du temps de Marculfe, la

[1] *Dulcissimæ filiæ meæ illi ego ille. Diuturna sed impia inter nos consuetudo tenetur, ut de terra paterna sorores cum fratribus portionem non habeant : sed ego perpendens hanc impietatem sicut mihi a Domino æqualiter donati estis filii, ita et a me sitis æqualiter diligendi, et de rebus meis post meum discessum æqualiter gratulemini ; ideoque per hanc epistolam te, dulcissima filia mea, contra germanos tuos, filios meos illos, in omni hæreditate mea æqualem et legitimam esse constituo hæredem, ut tam de alode paterna quam de comparato vel mancipiis aut præsidio nostro, vel quodcumque moriens reliquero, æqua lance cum filiis meis, germanis tuis, dividere vel exequare debeas.*

rigueur de la loi était tempérée par la faculté qu'avaient les pères d'y déroger.

La formule 49 d'un auteur inconnu de la même époque, publiée par Baluze et par Bignon par appendice à celles de Marculfe, confirme le même usage, en citant positivement la loi salique. *Dulcissimæ atque in omnibus amantissimæ filiæ meæ illi, ego vir magnificus ille. Omnibus non habetur incognitum quod sicut lex salica continet, de rebus meis, quod mihi ex alode parentum meorum obvenit, apud germanos tuos, filios meos, minime in hæreditate succedere poteras. Propterea mihi præpatuit plenissima et integra voluntas, ut hanc epistolam hæreditoriam in te fieri et affirmare rogarem, ut si mihi in hoc sæculo superstes apparueris, in omnes res meas, tam quod ex alode parentum meorum quam quod ex meo contractu mihi obvenit.... tam mansis, domibus, ædificiis.... quidquid dici aut nominari potest quantumcumque de meo proprio moriens dereliquero, in omnium rerum mearum hæreditate, apud germanos tuos, filios meos succedas, et æquallentia inter vos exinde dividere vel exequare faciatis.* COLLECTION DE DOM BOUQUET, tom. IV, p. 519.

Nous croyons donc que par ces anciens documens de la même époque, où la loi salique était en pleine vigueur, il est démontré que *terra salica* était synonyme de *alode paterna* et de *alode aviatica*.

De là on peut conclure combien est erronée l'opinion d'Eccardus, qui a été suivie par les bénédictins de St-Maur, annotateurs du Glossaire de Ducange, par Montesquieu, et en dernier lieu par notre savant collègue M. Raepsaet, dans plusieurs endroits de ses ouvrages.

Eccardus, allemand de nation, a placé sur l'article 6 du titre 62 de la loi salique la note que voici. *Glossæ manuscriptæ florentinæ,* TERRA SALICA, SELILANT. *Glossarium vetus manuscriptum,* CURTIS SELEHOFF. *Cum autem* HOFF *nobis sit ambitus, circuitus,* SELEHOFF *verbo tenus erit ambitus* SALÆ, *sive domus villicæ.* SAL *enim domum*

curtis præcipuam denotat. Hinc vero elucescit SELILAND *nil aliud esse quam* TERRAM QUÆ AD SALAM *sive* DOMUM CURTIS PRÆCIPUAM PERTINET. *Latinum itaque nomen* SALICUS, *hic non a Francis* SALIIS, *sed a germanico* SALA, *domus, formatum est.* COLLECTION DE DOM BOUQUET, tom. IV, p. 156.

Les bénédictins, annotateurs du Glossaire de Ducange, s'écartant de son interprétation, applaudissent à celle d'Eccardus en ces termes: *Salicam terram felicius interpretatur Eccardus ad titulum* 62 *pactus legis salicæ, terram scilicet quæ ad* SALAM, *hoc est ad domum curtis præcipuam pertinet. Cum enim in curte plures essent domus, præcipua dicebatur* SALA *seu domus salica et terra ad eam domum pertinens vocabatur* SALICA, *deducta voce a germanico* SALA, *non a Francis Saliis, ut vulgo creditur.* Gloss. de Ducange au mot LEX SALICA.

M. Raepsaet, dans son troisième mémoire sur la législation des Gaules, s'exprime ainsi : « La *terra salica,* sur laquelle on a formé » tant de conjectures, n'est autre chose que la terre de la sale ou » du manoir de la *villa indominicata* que nous appelons présen- » tement la *motte* du fief, comme je le prouve dans mon ana- » lyse, liv. 6. » *Nouveaux mémoires de l'académie de Bruxelles,* tom. III, p. 305. Dans son *Analyse historique des droits des Belges et des Gaulois*, liv. 6, ch. VII, n° 381, il approuve l'opinion d'Eccardus et des bénédictins de St-Maur, et il ajoute, p. 213 : « Si la » loi salique ne détermine pas la *quotité* d'étendue ou surface de » cette *terra salica,* il ne faut que le simple bon sens pour en » déterminer les limites; car il est bien sensible que le *voorhof* ou » basse-cour, et le verger et le potager qui faisaient les deux par- » ties restantes de l'intégralité de la *villa*, constituaient nécessai- » rement les appendances et dépendances de la *sala,* ou maison » du propriétaire, puisqu'elles étaient comprises dans le même » fossé d'enceinte du *vallum.* »

Ainsi, d'après les sectateurs de l'interprétation d'Eccardus, les filles d'un défunt n'auraient pas été exclues des alleux paternels. La loi salique ne les aurait déshéritées que d'une très-minime portion

de ces alleux, savoir : de la maison de résidence du propriétaire avec une petite dépendance, telle qu'un jardin et un verger, compris dans une enceinte ou enclos. Les terres labourables, cultivées par des serfs attachés à la glèbe, ou par des fermiers censitaires avec leurs maisons, les prairies, les étangs, les bois et forêts qui faisaient pourtant la très-majeure partie de l'alleu, auraient été sujets au partage entre les frères et les sœurs.

Comment concilier cela avec les formules ci-dessus transcrites, qui disent positivement que, selon la coutume des Francs, selon la loi salique, la fille ne prend pas de part avec ses frères dans l'alleu paternel? Si les filles n'avaient été exclues que d'une si modique part dans les alleux, Marculfe aurait-il taxé cette coutume d'être *impie?* Enfin si la terre salique n'était autre chose que l'enclos du manoir principal, la loi serait bien incomplète, puisqu'elle ne disposerait pas comment les autres parties des alleux devraient succéder en ligne directe descendante, et après avoir employé cinq articles pour déterminer à qui ces biens succèdent, lorsque le propriétaire meurt sans enfans, le législateur se serait contenté de dire, *s'il y a des enfans, l'enclos du manoir principal appartiendra aux mâles à l'exclusion des filles.*

Montesquieu, *Esprit des lois*, liv. 18, chap. XXII, dit : « M. Eckard a très-bien prouvé que le mot *salique* vient du mot *sala* » qui signifie maison, et qu'ainsi la terre salique était la terre de » la maison.

» J'irai plus loin, et j'examinerai ce que c'était que la maison » et la terre de la maison chez les Germains...

» Nous savons par Tacite et César que les terres que les Germains » cultivaient ne leur étaient données que pour un an ; après quoi » elles redevenaient publiques. Ils n'avaient de patrimoine que la » maison et un morceau de terre dans l'enceinte autour de la maison. C'est ce patrimoine particulier qui appartenait aux mâles. » La terre salique était donc cette enceinte qui dépendait de la » maison du germain ; c'était la seule propriété qu'il eût. »

Ce passage de Montesquieu a de quoi surprendre, lorsqu'à l'instant même il est forcé de convenir que ce n'est pas ainsi que la loi salique a été entendue et pratiquée sous la première race, lorsqu'elle fut rédigée, telle que nous l'avons, par les enfans de Clovis. L'exclusion des filles de la terre salique ne fut pas bornée à l'enclos de la maison; la loi les excluait de toute la contenance des alleux, quelque considérables qu'ils fussent, puisque pour les rappeler au partage, il fallait faire taire cette loi par des dispositions testamentaires de leur père que l'usage autorisait. C'est ce que Montesquieu dit lui-même à la suite du passage que nous venons de citer. Voici ses expressions : « Après la conquête, les Francs acquirent de nou-» velles propriétés, *et on continua à les appeler des terres saliques.* » Lorsqu'ils eurent ainsi acquis de grandes terres, on trouva dur » que les filles et leurs enfans ne pussent y avoir de part. Il s'in-» troduisit un usage qui permettait au père de rappeler sa fille. » On fit *taire la loi,* et il fallait bien que ces sortes de rappels fus-» sent communs, puisqu'on en fit des formules. » Il cite dans une note celles que nous avons transcrites ci-dessus, et qui indiquent bien positivement que les terres saliques comprenaient toute l'étendue des alleux patrimoniaux.

Dans le même chapitre, Montesquieu avoue que le titre 56 de la loi des Ripuaires *est le fidèle interprète de la loi salique dans le titre des alleux, où elle suit pas à pas le même titre de la loi salique.* Quelques lignes plus bas il ajoute encore : *Le texte de la loi salique est éclairé par la loi des Francs Ripuaires qui a aussi un titre des alleux très-conforme à celui de la loi salique.* Il est bien étonnant qu'un auteur aussi judicieux, qui a combiné ces deux lois et connu les formules de Marculfe, ait pu croire que la terre salique n'était qu'une très-minime portion des alleux, en la bornant à l'enclos de la maison.

Il reste donc vrai que sous la première race, et même sous la seconde, tant que la loi salique fut en vigueur, les filles étaient entièrement exclues de la succession aux alleux patrimoniaux par

leurs frères, lorsqu'elles n'y étaient pas appelées par des actes particuliers.

Quant à l'étymologie du mot *terra salica*, quoiqu'elle soit assez indifférente, nous pensons que, puisque la loi *salique* est ainsi nommée parce qu'elle est la loi des *Saliens*, la terre salique dans cette loi est ainsi appelée parce qu'elle est la terre des *Saliens*.

Il nous reste à examiner une troisième espèce d'opinion sur la signification de ce mot, et qui paraît être la plus accréditée. Beatus Rhenanus, auteur allemand du XVIe siècle, et Ducange après lui, dans son Glossaire, au mot *terra salica*, ont dit que la terre salique était la portion de terrain assignée à chacun des Francs Saliens par le partage qu'ils se firent lors de la conquête des Gaules, et comme la possession de ces terres n'était soumise à d'autre charge qu'à celle du service militaire, les femmes étant incapables de ce service, n'avaient aucune part dans ces terres. *Terra salica, portio terræ salio militi assignata ex iis quas in Galliis virtute bellica acquisierant, partitione inter victores facta*, etc.

Le président Henault, dans son *Abrégé chronologique de l'histoire de France*, aux *remarques particulières* sur la seconde race, a adopté le même sentiment, comme étant ce qui lui a paru le mieux prouvé.

Cette opinion suppose qu'avant la conquête des Gaules, les Francs ne possédaient pas de *terre salique*. Il est vrai que la loi salique, telle que nous l'avons en latin, n'a été rédigée qu'après la conquête et après la conversion des Francs au christianisme; mais son prologue nous avertit qu'il y avait une rédaction antérieure, faite lorsqu'ils étaient encore tous païens, et que les articles de cette ancienne loi, qui étaient contraires à la religion chrétienne, avaient été changés. Or, comme le titre 62, relatif à la succession des alleux, ne contient rien de contraire au christianisme, on peut en inférer qu'il faisait partie de la rédaction primitive.

Ce même prologue nous apprend que, pour procéder à cette rédaction, les Francs élurent parmi les chefs de leur nation quatre

personnages nommés Wisogast, Bodogast, Salogast et Windogast, dont les demeures sont désignées sous le nom de *Salogheve, Bodogheve* et *Windogheve.*

Les antiquaires reportent l'époque de cette rédaction primitive vers l'année 422, peu de temps après que plusieurs tribus des Francs s'étant réunies, résolurent de se donner un roi, comme les autres nations barbares. Voyez la chronique de Sigebert sur les années 419 et 422, Otto Frising, liv. 4, chap. XXXII. Les savans sont assez d'accord sur l'époque au moins approximative de cette rédaction; mais il n'en est pas de même sur le pays où elle a été faite, malgré les indications qui se trouvent dans le prologue. Eccardus prétend que c'est sur la rive droite du Rhin en Franconie, où il croit reconnaître les traces des lieux désignés ci-dessus. Wendelinus et les Bollandistes (*Acta select. ss .Belg.*, tom. I, p. 291) soutiennent que c'est dans la Toxandrie, dans notre Campine, où les Francs Saliens avaient obtenu des établissemens et des terres dès l'an 358, par Julien qui gouvernait alors les Gaules, selon ce que rapporte Ammien Marcellin, auteur contemporain, liv. 17. Raepsaet est aussi de cet avis. *Analyse*, liv. 3, chap. II, n° 52, p. 220. Quel que soit celui de ces pays qui ait fourni le sol natal à la loi salique au commencement du Ve siècle, elle ne peut pas avoir entendu par terres saliques des terres que les Francs ne possédaient pas, des terres provenant de la conquête des Gaules qui n'eut lieu que long-temps après, à dater de 486 et de 493, sous le règne de Clovis.

Si la loi salique a été rédigée par écrit, sur la rive droite du Rhin, les Francs avaient donc déjà des terres saliques en Germanie, avant la conquête des Gaules. L'on trouve effectivement dans quelques anciens actes la mention de terres saliques, situées sur la rive droite du Rhin, dans les environs de Fulde et ailleurs, qui ne proviennent conséquemment pas de la conquête des Gaules. Ducange lui-même en parle dans son Glossaire, au mot TERRA SALICA. *De ejus modi terris salicis agunt traditiones Fuldens, lib. 3, trad.* 28. *Centum quinquaginta terræ salicæ,* etc.

Si la rédaction de la loi salique a été faite par les Francs établis dans la Toxandrie, en deçà du Rhin, il en résulterait de même que l'origine des terres saliques ne peut pas être puisée dans le partage des terres des Gaules dont ces Francs n'étaient pas en possession en 422.

On objectera peut-être que les Francs ont conquis une partie de la Gaule Belgique, long-temps avant le règne de Clovis, lorsque leur roi Clodion, étant parti du château de *Dispargum* en 445, traversa la forêt Charbonnière et s'empara des villes de Cambrai et de Tournai. Je réponds que cette époque est encore postérieure de plus de vingt ans à la rédaction primitive de la loi salique, et qu'en supposant que les Francs eussent alors dépouillé les habitans du pays d'une partie de leurs possessions territoriales, l'on ne pourrait pas trouver là l'origine des terres saliques de la succession desquelles il est fait mention dans leur loi rédigée en 422.

L'opinion du savant Ducange et des autres auteurs qui l'ont embrassée ne peut donc pas être admise.

Il y a même des écrivains distingués, tels que l'abbé Dubos, liv. 6, ch. XIII, et Raepsaet dans son *Analyse* déjà citée, liv. 3, ch. II, p. 238, qui soutiennent fortement que les Francs, après leur conquête, n'ont pas dépouillé les Gaulois d'une partie de leurs terres, comme avaient fait les Bourguignons et les Visigoths, dans les provinces dont ils s'étaient emparés à l'est et au midi des Gaules : il est vrai qu'il n'y a aucun monument connu qui fasse mention de cette spoliation et de ce partage des terres, comme il s'en trouve des preuves authentiques dans les lois des Bourguignons et des Visigoths. Je n'entreprendrai pas de discuter ici ce point obscur de notre ancienne histoire, je dirai seulement qu'il me paraît bien difficile de rendre raison des immenses propriétés territoriales dont les familles des Francs ont été en possession, surtout dans la Gaule septentrionale, sans admettre qu'ils se sont emparés d'une manière ou d'autre d'une portion considérable des terres des Gaulois. Je puis admettre avec Ducange, que les terres dont les Francs se sont emparés dans les Gaules, lors de la conquête,

sont devenues pour eux des *terres saliques;* mais c'est parce qu'ils les ont considérées comme des alleux qui leur appartenaient en toute propriété, sans être soumis à aucune charge d'hommage ou de redevance, sauf l'obligation de porter les armes pour la défense de l'État.

Avant la conquête et après, sous la première race de leurs rois, les Francs ne connaissaient pas d'autre propriété territoriale proprement dite et transmissible de droit aux héritiers que des alleux, car les bénéfices militaires qu'ils pouvaient tenir par concession du prince, ne leur appartenaient pas en propriété, et ils ne les transmettaient pas à leurs héritiers, qui ne pouvaient en jouir que par une nouvelle concession du souverain. Et comme les fiefs n'étaient pas encore connus, il n'est pas étonnant qu'ils aient considéré comme allodiales et saliques, les terres qu'ils eurent dans les Gaules; mais encore une fois c'est parce qu'ils les ont envisagées comme étant de même nature que celles qu'ils avaient en propriété avant la conquête, et sous leur loi nationale primitive.

Nous croyons donc qu'il est suffisamment démontré, par la combinaison de la loi salique avec la loi ripuaire et les formules de Marculfe et autres, que les terres saliques étaient des alleux patrimoniaux, provenant des aïeux. *Alodis paterna*, *terra aviatica*, et que cette espèce de propriété était ainsi nommée et connue chez les Francs avant la conquête des Gaules.

Quoique depuis très-long-temps ce passage de la loi salique ne soit plus appliqué aux successions des particuliers, il est devenu très-célèbre par l'application qu'on en a faite à la succession de la couronne en France, pour en exclure les filles, application que l'infant don Carlos prétend aussi faire aujourd'hui à la couronne d'Espagne, parce que Philippe V, petit-fils de Louis XIV, étant parvenu à cette couronne, a voulu qu'à l'avenir sa succession fût réglée par la loi salique.

Cependant le texte de cette loi ne fait pas mention de la couronne, c'est pourquoi quelques auteurs ont pensé que cette application est

erronée. Voici ce qu'en dit notre ancien collègue Raepsaet dans l'*Analyse historique et critique de l'origine des droits des Belges et des Gaulois*, liv. 6, ch. VII, p. 216. *Il m'est impossible de voir ce que cette loi salique, qui fut faite en 422, lorsque les Francs vivaient encore en hordes particulières sur les bords de la Meuse, du Rhin et dans les Campines brabançonnes, peut avoir de commun avec la succession au trône de France.*

Montesquieu a dit à ce sujet : *On ne croirait pas que la succession personnelle des mâles à la couronne de France pût venir de la loi salique. Il est pourtant indubitable qu'elle en vient.* Esprit des lois, liv. 18, ch. XXII, vers la fin. C'est que, selon lui, *la loi civile força la loi politique*, c'est-à-dire qu'on suivit, pour la succession à la couronne, ce qui était réglé pour la succession des héritages entre particuliers.

Quelqu'inapplicable que puisse paraître le texte de la loi salique pour exclure les filles de la succession au trône de France, il est constant par l'histoire que, sous la première race, les enfans mâles de Clovis et de tous les rois leurs successeurs, ont partagé le royaume à l'exclusion des filles qui n'y ont jamais réclamé aucune part. Il en a été de même sous la seconde race, sans que les filles aient jamais élevé la moindre contestation.

Sous la troisième race, le royaume ne fut plus partagé, mais les filles en furent également exclues, lors même qu'elles n'avaient aucun frère. Il n'y avait pourtant aucune loi spéciale connue pour régler la succession au trône, autre que la loi salique; mais d'après les idées qui dominaient alors, il n'y aurait rien d'étonnant que les quatre fils de Clovis et leurs successeurs eussent envisagé le royaume de France comme une propriété territoriale et patrimoniale, comme une *terre salique*, à laquelle les filles ne pouvaient avoir aucune part.

Cette matière a été traitée fort au long et savamment par l'abbé Dubos dans son *Histoire critique de l'établissement de la monarchie française*, liv. 6, ch. II, et comme nous n'avons rien de mieux à dire,

nous y renvoyons nos lecteurs, qui y trouveront des détails curieux sur ce qui s'est passé en France, après la mort du roi Charles-le-Bel, en 1328, entre Philippe de Valois et Édouard III, roi d'Angleterre, fils d'Isabelle de France, qui prétendaient tous deux à la couronne.

SECONDE PARTIE.

DE L'ORIGINE DE QUELQUES ANCIENNES COUTUMES DE LA BELGIQUE QUI EXCLUAIENT LES FILLES DE LA SUCCESSION DES BIENS IMMEUBLES DE LEURS PÈRE ET MÈRE, AU PROFIT DES MALES.

Le code civil qui nous régit actuellement a établi une égalité parfaite entre les deux sexes dans les successions *ab intestat* de toute espèce de biens; mais il n'en était pas de même dans nos anciennes coutumes, dont quelques-unes ont subsisté jusqu'à nos jours, et n'ont été abolies que par suite de la révolution française à la fin du siècle dernier.

Il n'entre pas dans notre plan d'expliquer comment la plupart des alleux ont été changés en fiefs, dans les IXe et Xe siècles, du consentement, et quelquefois même à la demande des propriétaires. Ce fait est certain et constaté par les monumens de l'antiquité. On peut voir là dessus Montesquieu, *Esprit des lois,* liv. 31, ch. VIII et XXV, et la savante introduction de Robertson à l'histoire de Charles-Quint, note 8.

D'après ce que nous avons prouvé, dans la première partie de cette Dissertation, relativement à la succession des alleux patrimoniaux chez les Francs, il n'est pas étonnant que ces terres ayant été changées en fiefs, les filles en aient été exclues par leurs frères dans presque toutes nos coutumes.

Quant aux biens non féodaux, et qui étaient allodiaux ou censaux, les dernières rédactions de nos coutumes étaient en général plus favorables aux femmes; mais dans les temps antérieurs, elles avaient été soumises à des exclusions qui paraîtraient aujourd'hui fort dures. M. Raepsaet en a fait l'observation pour la Flandre, dans son *Mémoire*

sur la législation des Gaules, cité ci-dessus et inséré au tome III des *nouveaux mémoires de l'académie,* p. 306, où il dit : « La loi sali-
» que, tit. 62, et la loi ripuaire, tit. 56, excluent les filles de la
» succession aux biens paternels. Il est probable que cette exclusion
» a subsisté en Flandre jusqu'au XIIIe siècle, car le comte Thomas
» de Savoie, dans la Keure qu'il donna au pays de Waes en 1241,
» ne les reçoit à ce partage que *pour l'avenir.*

Omnes liberi cujuslibet hominis, sive masculi, sive feminæ, DE CÆTERO *æqualiter participent in bonis patris et matris, tam mobilibus quam immobilibus, videlicet alodio et hæreditate*[1].

Dans plusieurs endroits de nos provinces, cette exclusion des filles dans les successions directes de leurs parens a duré jusqu'à la suppression générale des coutumes, opérée par la révolution française. La coutume du pays de Liége, ch. II, art. 23, porte : *filles ne succèdent avec leurs frères ès biens censaux situés hors la cité, ville ou franchise d'icelle.*

Selon la coutume de la châtellenie de Lille, en Flandre, ch. II, art. 25, *héritages cottiers patrimoniaux succèdent par le trépas de père et mère à leurs enfans mâles, chacun par égale portion, qui excluent les femelles en pareil degré.*

Il en est de même dans la coutume d'Haubourdin, en Flandre, article 5.

La coutume de Chimai, chap. II, art. 3, prive aussi les filles de la succession des immeubles de leurs père et mère au profit de leurs frères.

Dans le ressort de la coutume de Mons, qui comprenait une grande partie de la province de Hainaut, les filles, avant l'an 1410, étaient aussi entièrement exclues par leurs frères du partage des terres cen-

[1] Je prie de remarquer que M. Raepsaet est ici en aveu que la loi salique excluait les filles de la succession de *tous les biens paternels;* en d'autres termes, que ces biens paternels étaient des *terres saliques.* Cet aveu est en contradiction avec le système qu'il a prétendu établir en restreignant la terre salique à l'enclos de la maison principale, système que j'ai combattu dans la première partie de la présente Dissertation.

sales ou de roture ayant appartenu à leurs père et mère. Ce n'est que par la charte de ladite année 1410, homologuée par Guillaume de Bavière, comte de Hainaut et de Hollande, que les filles ont été admises à prendre la moitié de la part de chacun de leurs frères, dans les successions de leurs père et mère et autres ascendans en ligne directe. Cette disposition pour une demi-part a été maintenue par le chapitre premier de la charte homologuée par Charles-Quint en 1534 et a subsisté jusqu'à la suppression générale des coutumes.

Quant aux terres allodiales disséminées dans la province, elles étaient régies, comme les fiefs, par une loi ou charte générale dont la plus ancienne connue a été rédigée et homologuée en l'an 1200. Elle assigne les fiefs aux enfans mâles à l'exclusion des filles, mais elle ne détermine pas comment succèdent les alleux. Ce point ne fut décidé que par une charte du 8 avril 1483, art. 4, et l'on y voit que jusqu'alors, plusieurs étaient encore dans l'opinion que les filles en étaient exclues, comme des fiefs, par leurs frères. Cependant cette opinion y est déclarée erronée, et la loi prononce que les filles doivent être admises à recueillir la succession des alleux, concurremment avec leurs frères.

Le droit romain ne présentant aucune disposition qui empêche les filles de succéder aux biens immeubles de leurs père et mère, pour en avantager leurs frères, nous pensons que ces coutumes, qui ont subsisté plus ou moins long-temps chez nous, ont pris leur source dans les lois salique et ripuaire qui ont régi autrefois les Francs nos ancêtres.

Outre les Francs, il y avait encore d'autres peuples germaniques dont les lois excluaient les filles du patrimoine de leurs pères au profit des enfans mâles, telles que la loi des Saxons, titre 39, et celle des Angles, titre 6 : mais comme nos ancêtres n'ont pas été soumis à ces lois, elles n'ont pas dû influer sur nos anciens usages, comme les lois salique et ripuaire. C'est pourquoi je me borne à en citer les articles sans en transcrire le texte.

Je ne puis terminer ce mémoire sans faire l'observation que Tacite, dans son ouvrage sur les mœurs des Germains, ne fait aucune men-

tion de cet usage d'exclure le sexe féminin du partage des terres patrimoniales de leurs ascendans, et qu'il dit au contraire en termes généraux que les enfans indistinctement étaient héritiers de leurs parens : *Hœredes successoresque sui cuique liberi, et nullum testamentum*, ch. XX. Mais il faut remarquer que lorsque Tacite a décrit leurs mœurs, leurs biens ne consistaient qu'en troupeaux dont ils faisaient le plus grand cas, *armentorum numero gaudent; eæque solæ et gratissimæ opes sunt,* ch. V. Ils n'étaient pas alors assez avancés dans la civilisation pour apprécier l'importance de la propriété foncière. C'étaient des peuples pasteurs et presque nomades. Chaque tribu cultivait tantôt un canton, tantôt un autre. Elle le prenait toujours assez vaste pour rendre facile le partage qui s'en faisait tous les ans entre ses membres. Jamais ils n'ensemençaient les mêmes champs deux années de suite, tant ils avaient à choisir. *Agri pro numero cultorum ab universis per vices occupantur, quos mox inter se secundum dignationem partiuntur, facilitatem partiendi camporum spatia præstant. Arva per annos mutant et superest ager*. Chapitre XXVI. Tel est le tableau que Tacite trace de leur manière de cultiver la terre, à peu près semblable à ce qu'en dit César dans le sixième livre de ses Commentaires. Les particuliers chez les Germains d'alors n'avaient pas la propriété des terrains qu'ils cultivaient, et qui ne leur étaient distribués que pour un an. Ces terrains ne pouvaient donc pas faire partie de leur succession, ni être transmissibles aux enfans mâles à l'exclusion des filles. Voilà pourquoi ni César ni Tacite ne parlent pas de cet usage qui ne s'est introduit que plus tard, lorsque les Francs, par leurs fréquentes et intimes relations avec les Romains et les Gaulois, apprirent à connaître les avantages de la propriété foncière. Entre l'époque où Tacite a écrit son livre sur les mœurs des Germains vers l'an 98 de notre ère, et celle de la rédaction des lois salique et ripuaire, il s'est écoulé plus de trois siècles. C'est dans ce long intervalle que les Francs, à l'imitation des habitans de l'empire, sont devenus de véritables propriétaires de terres auxquelles ils ont donné, dans leur langue, le nom d'*alleux* (ALOD).

Du reste, dans la nombreuse nomenclature que nous a laissée Tacite, des nations qui habitaient la Germanie de son temps, il ne mentionne pas les *Saliens,* qui n'ont peut-être pris ce nom qu'à une époque postérieure, ni les Francs dont la confédération n'existait pas encore, mais il parle des Cattes, des Bructères et d'autres Germains qui ont ensuite formé la ligue qui a pris le nom de *Francs.*

FIN.

EXAMEN DE LA QUESTION

SI, DANS LE MOYEN AGE,

LE COMTÉ DE HAINAUT ÉTAIT TENU EN FIEF RELEVANT D'UN SUZERAIN ET SUJET A HOMMAGE, OU SI C'ÉTAIT UN ALLEU AFFRANCHI DE TOUT HOMMAGE;

PAR M. RAOUX,

ANCIEN CONSEILLER D'ÉTAT.

(LU A LA SÉANCE DU 8 AVRIL 1838.)

EXAMEN DE LA QUESTION

SI, DANS LE MOYEN AGE, LE COMTÉ DE HAINAUT ÉTAIT UN FIEF RELEVANT D'UN SUZERAIN, OU SI C'ÉTAIT UN ALLEU AFFRANCHI DE TOUT HOMMAGE.

Les ducs de Bourgogne, au XVe siècle, et ensuite les princes de la maison d'Autriche leurs successeurs, souverains du comté de Hainaut, n'en ont jamais fait de relief ni hommage envers aucune puissance. Dans le recueil des placards de cette province, pag. 135, l'on trouve un monument authentique du 15 décembre 1515, sous le règne de Charles-Quint, où cette liberté est également attestée par les États du pays. Le préambule de cette pièce et ainsi conçu :

Charles, par la grâce de Dieu, prince d'Espagne, etc., *à tous ceux qui ces présentes lettres verront, salut :*

Comme naguères après notre joyeuse entrée et réception à la seigneurie et gouvernement de notre pays et comté de Hainaut, les personnes des trois estats d'icelui nous eussent fait remonstrer qu'icelui pays et comté de Hainaut, en son compréhendement, est pays singulier dont nos prédécesseurs se sont franchement portez et attitulez seigneurs souverains, sans quelque relief, ressort, sujec-

tion ou servitude de prince régnant au monde ; que, en signe de singularité pour tenir le peuple du pays en paix, y faire et administrer justice, y ait une cour souveraine et exempte de tout, sans quelque ressort, nommée la haute cour de Mons, etc.

Déjà même un siècle auparavant, lorsque la célèbre Jacqueline de Bavière, fille unique de Guillaume IV, comte de Hainaut et de Hollande, parvint à la souveraineté de ces provinces, en 1417, et que son oncle paternel, Jean de Bavière, par ses intrigues eut obtenu de l'empereur Sigismond un rescrit qui lui adjugeait ces mêmes provinces comme des fiefs masculins relevant de l'empire, les États de Hainaut, conjointement avec leur souveraine, soutinrent que ce pays n'était pas fief d'empire, ni fief masculin, puisqu'il existait plusieurs exemples de femmes qui y avaient succédé sans contestation, telles que les comtesses Richilde, Jeanne et Marguerite de Constantinople. Jacqueline fut donc reconnue comme souveraine légitime du Hainaut, même sans en avoir fait de relief.

D'après des faits aussi positifs, il n'est pas étonnant que plusieurs auteurs et historiens des XVIe et XVIIe siècles aient écrit que le comté du Hainaut était un franc-alleu, et ne relevait d'aucune puissance; mais la vérité de l'histoire est inflexible et doit passer au-dessus des prétentions exagérées des princes et des erreurs de quelques écrivains. Je me propose de prouver d'une manière indubitable que le comté du Hainaut était un fief relevant d'abord de l'empire germanique, et ensuite de l'évêché de Liége, par consentement de l'empereur Henri IV.

Ce qui m'a déterminé à écrire le présent mémoire, c'est une production récente de feu M. Delattre, ancien conseiller du conseil de Hainaut, qui a publié, à Mons, en 1822, une nouvelle édition des vieilles chartes de cette province de l'an 1200, en langues latine, romane et française, à la suite desquelles il pose la même question que nous examinons ici; il n'hésite pas à décider que de temps immémorial le comté de Hainaut a été une propriété allodiale, ne relevant que *de Dieu et du soleil.* Il se fonde principalement sur la reconnaissance de Charles-Quint ci-dessus transcrite, et sur ce qui s'est passé à l'avéne-

ment de Jacqueline de Bavière. Il dit que cette vérité a été reconnue par différens auteurs du Brabant, de la France et du Hainaut. Il cite Haræus, dans ses Annales des ducs de Brabant; Gudelinus, professeur en l'université de Louvain; Christinæus, officier du roi d'Espagne au grand-conseil de Malines, et l'histoire du Hainaut par l'abbé Hossart. Cette assertion se trouve effectivement dans ces auteurs, mais sans discuter la question.

Comme cette production de M. le conseiller Delattre est entre les mains de tous les avocats de la province de Hainaut, et qu'il y jouissait d'une certaine considération de capacité, comme jurisconsulte, elle pourrait, quoique très-superficielle, avoir fait quelqu'impression sur les esprits; c'est pour détruire cette impression et rendre hommage à la vérité de l'histoire que j'ai entrepris de réfuter mon ancien collègue.

Il suppose d'abord que, même sous la première race des rois de France, le Hainaut avait ses comtes souverains et indépendans. Ce qui est contraire aux monumens historiques de cette époque. Selon lui, *Auberon, fils de Clodion, après s'être emparé du Hainaut, en 457, s'y établit après avoir remporté une victoire, près de Condé, sur une armée envoyée contre lui par Childeric, et transmit ce pays à ses descendans comme propriété allodiale exempte de tout relief et hommage. Walbert IV, l'un de ses descendans, y succéda en 623, et ensuite, sainte Waudru, sa fille aînée, pag.* 46. Pour toute preuve, il renvoie à la généalogie des comtes de Hainaut par Nicolas de Guise, qui se trouve à la fin des *Antiquitates Belgicæ* de Gramaye.

Là dessus je me contente d'observer avec Miræus que Jacques et Nicolas de Guise, ainsi que d'autres chroniqueurs, ont imaginé des Auberons, des Albons et autres semblables comtes de Hainaut dont les anciens auteurs classiques et les diplômes des rois ne font aucune mention. (*Voy.* la *Chronique de Bauduin d'Avesne*, publiée par le baron Leroy, pag. 58.)

Cette généalogie des anciens premiers comtes de Hainaut ressemble un peu à celle des anciens forestiers et comtes de Flandre, qu'on regarde aujourd'hui comme tenant un peu de la fable.

Au reste, je ne prétends pas nier que le père de sainte Waudru ait porté le titre de comte de Hainaut dans le VIIe siècle, ni qu'elle ait hérité de grandes propriétés allodiales de son père, qui n'avait pas d'enfans mâles; mais il est connu par les diplômes des rois de France et autres monumens historiques de cette époque que les ducs et les comtes n'étaient alors que des gouverneurs et des fonctionnaires amovibles qui régissaient les provinces et les cantons, et administraient la justice au nom du roi [1].

Peut-on soutenir sérieusement que le Hainaut n'ait pas fait partie du royaume d'Austrasie, sous la race des Mérovingiens, et ensuite de l'empire de Charlemagne? L'on sait assez que, lorsque ce grand empire fut divisé entre les enfans de Louis-le-Débonnaire, le régime féodal s'introduisit, et que les ducs et les comtes obtinrent ou s'arrogèrent les droits de souveraineté dans plusieurs provinces dont ils n'étaient que les administrateurs; mais c'était toujours sous la réserve de l'hommage envers l'empire d'Allemagne ou le royaume de France, dont ils se reconnaissaient vassaux, et soumis aux charges ordinaires de la vassalité. Dans ce partage, le Hainaut dépendit de l'empire germanique, comme la Flandre, sur la rive gauche de l'Escaut, dépendit du royaume de France. Je croirais manquer à des lecteurs instruits en insistant sur un point d'histoire aussi connu. M. Delattre, dans sa brochure, franchit, d'un seul saut, tous les premiers siècles de la féodalité, dont il ne rapporte rien sur la prétendue indépendance absolue des comtes de Hainaut; il arrive de suite aux règnes de Jacqueline de Bavière et de Charles-Quint qui ont invoqué cette indépendance dans les XVe et XVIe siècles. Mais pour ne m'arrêter ici qu'à un fait marquant du XIe siècle, qui renverse entièrement son système d'allodialité, comment a-t-il pu passer sous silence ce qui s'est passé en l'an 1071, sous le règne de Richilde, comtesse de Hainaut, et de son fils Bauduin? Les historiens

[1] Le savant Bollandus, dans la Vie de sainte Aldegonde, dont on célèbre la fête le 30 janvier, pense que Walbert, père de cette sainte et de sainte Waudru, pourrait bien être ce Walbert, *officier de la maison du roi Chlotaire*, et qui y est qualifié de *duc*, dont parle l'historien Frédégaire, chap. 54 et 90.

presque contemporains et les modernes n'attestent-ils pas unanimement que Richilde et son fils soumirent leur comté de Hainaut à l'hommage lige, envers l'évêché de Liége, et qu'ils obtinrent à cet effet le consentement de l'empereur Henri IV? Richilde, de son chef, était comtesse de Hainaut, Bauduin, son défunt mari, était comte de Flandre. Leur fils aîné Arnoul devait l'être après lui, mais cette princesse, guidée par de mauvais conseils de quelques seigneurs étrangers, indisposa les Flamands qui s'insurgèrent et appelèrent à leur aide Robert le Frison, frère du comte défunt. Il y eut une bataille sanglante près de Cassel, où l'armée de Richilde, quoiqu'assistée de celle du roi de France, fut vaincue, et où le comte Arnoul fut tué.

Richilde désirant continuer cette guerre pour recouvrer la Flandre que Robert voulait enlever à son second fils, et privée des secours ultérieurs du roi de France, dut chercher ailleurs de l'appui. Elle s'adressa à Théoduin, évêque de Liége, et pour une grosse somme d'argent, elle et son fils Bauduin lui assujettirent leur comté de Hainaut comme fief-lige. Cette convention fut conclue à Fosse, ville du pays de Liége, en 1071, et on y régla les conditions réciproques de la suzeraineté et du vasselage; entre autres, que le comte de Hainaut devrait service et secours à son seigneur l'évêque de Liége avec tous ses hommes tant à cheval que piétons contre les ennemis de l'évêque, mais aux frais de celui-ci, dès que le comte serait sorti du territoire de Hainaut. De même, lorsque le comte irait faire le relief de son comté, l'évêque devrait le défrayer après qu'il aurait dépassé les limites du Hainaut. Trois châtelains de Hainaut, savoir ceux de Mons, de Beaumont et de Valenciennes devaient, conjointement avec leur comte, faire hommage à l'évêque de Liége.

De son côté l'évêque de Liége devait fournir une armée au comte de Hainaut lorsque celui-ci serait attaqué dans son comté. Il fut aussi stipulé que les comtes de Hainaut et les Hainuyers ne ressortiraient pas de la justice de Liége. Cette convention fut faite en présence de Godefroid, duc de Bouillon, des comtes de Namur, de Louvain, de Chiny, de Montaigu en Ardennes et de plusieurs autres nobles vas-

saux de l'église de Liége, qui l'ont revêtue de leurs témoignages et de leurs sceaux.

Les conditions en sont rapportées, au moins en substance, dans la Chronique de Gilbert, chancelier du comte de Hainaut, écrite vers la fin du XII[e] siècle, p. 9 et suivantes[1]. On les trouve également dans la Chronique de Bauduin d'Avesnes, frère d'un comte de Hainaut, écrite à la fin du XIII[e] siècle[2]. Voilà certes des auteurs dignes de foi, qui ont été, par leur position, à portée de connaître parfaitement le fait, et qui avaient plutôt intérêt à le passer sous silence qu'à le publier. Les historiens plus modernes du Hainaut, Vinchant, p. 190 et 191; d'Outreman, p. 111; le père Delwart, tom. 2, p. 321 et suivantes, répètent la même chose; voyez aussi les *Annales de Flandre*, par Meyer, sur l'année 1072. Les historiens de Liége n'ont pas manqué de rappeler un point si intéressant pour leur pays. Gilles d'Orval, qui a écrit

[1] *Richeldis comitissa super morte filii sui Arnulphi plurimum dolens, exheredationemque filii superstitis graviter ferens, allodia sua omnia in Hannoniâ sita episcopo Leodiensi Theoduino danda obtulit, ut ab eo auxilium haberet... et acceptâ ab eo pecuniâ stipendiarios conduceret. Theoduinus autem episcopus.... tanta allodia tanto honore insignita gratanter suscepit, quæ quidem ipsi Richeldi et ejus filio Balduino in feodo ligio tenenda concessit maximamque pecuniam ei tribuit.* (Chronique de Gilbert, p. 9.)

Ad hæc ipse dominus Theoduinus Leodiensis episcopus apud Romanorum imperatorem servitio et donis mediantibus effecit quod ipse imperator Leodiensi ecclesiæ contulit, de consensu et Laudamento prædictorum Richeldis et Balduini filii ejus, omnia feoda quæ comes Hanoniensis ab eo tenebat.... ita quod dicta Richeldis et ejus filius Balduinus sub unâ manu et uno hominio ligio universa allodia sua et familias et feoda ab episcopo Leodiensi receperunt quæ etiam eorum successores eodem modo prosecuti sunt. (Ibid. p. 10.)

In tanti viri, scilicet comitis Hanoniensis hominio ligio constitutum fuit quod comes Hanoniensis domino suo episcopo Leodiensi servitium et auxilium ad omnia et contra universos homines cum omnibus viribus hominum suorum, tam equitum quam peditum debet.... si dominus comes ad dominum episcopum pro terra sua recipienda accesserit, dominus episcopus ei debet expensas, postquam a comitatu Hanoniensi exierit. (Ibid. p. 10 et 11.)

[2] *Tunc comitissa, cum filio suo, ad se confortificandum, confederationem inierunt cum Theoduino Leodiensi episcopo, comitatum Haynoniensem in feodum recipientes ab eo in hunc modum quod comes Hanoniæ servire tenetur episcopo in omnibus necessitatibus suis cum toto suo posse, etc..... similiter et quando comes comitatum suum egreditur, eundo ad episcopum pro feodo suo relevando....*

Præter ea cum homagio comitis debet episcopus habere homagium castellani Castri loci et castellani de Bello-Monte necnon castellani de Valencianis. (Balduini Avennensis chronicon, p. 10 et 11.)

la vie des évêques de Liége, vers le milieu du XIIIe siècle, a copié presque littéralement une partie du récit de Gilbert, en y ajoutant le diplôme de l'empereur Henri IV, daté à Liége le 5 des ides de mai 1071. *Gesta pontificum Leodiensium*, tom. 2, p. 10, 11 et 12, de l'édition de Chapeauville. Les titres de cette inféodation reposaient encore aux archives de l'église cathédrale de Liége, lorsque Gilles d'Orval écrivait son histoire, car il termine ainsi son article : *Restant et alia plura in chartis majoris ecclesiæ Leodiensis conscripta super hoc quæ hic prætermittimus.*

Cette convention devait être approuvée par l'empereur, de qui le comté de Hainaut relevait. L'évêque Théoduin était de la maison de Bavière, et il jouissait d'un grand crédit à la cour impériale. La chronique de Gilbert nous apprend que, par les bons services qu'il avait rendus à l'empereur Henri IV et à force de présens, il parvint à obtenir son consentement, dont Gilles d'Orval nous a conservé la teneur qui ne mentionne cependant pas la convention faite à Fosse, parce qu'apparemment l'empereur voulait que le tout dépendît de sa concession. Le texte de ce diplôme se trouve aussi dans les *Annales du Hainaut*, par Vinchant, p. 191.

La chronique de Gilbert atteste que les successeurs de la comtesse Richilde ont continué de relever le comté de Hainaut de l'évêché de Liége, et lorsqu'en 1169, Bauduin, fils et héritier du comte de Hainaut, épousa Marguerite, fille de Thieri d'Alsace, comte de Flandre, les deux comtes firent un traité d'alliance où il fut stipulé qu'ils s'assisteraient l'un l'autre contre tous leurs ennemis réciproques; mais le comte de Flandre excepta le roi de France, son seigneur lige, et le comte de Hainaut excepta pareillement l'évêque de Liége, *son seigneur lige*. Les termes de cette stipulation sont ainsi rapportés par le même Gilbert, p. 73. *Firmata inter eos confœderatione, fide interposita, tactisque sacro sanctis, ita quidem quod comes Hanoniensis comitem Flandriæ contra omnes homines juvaret, excepto domino suo ligio Leodiensi Episcopo.*

Lorsqu'en 1390, Jean de Bavière, fils d'Albert de Bavière, comte de

Hainaut, fut nommé évêque de Liége, il y fit son entrée accompagné de son père et d'une suite nombreuse de seigneurs des deux pays. Les historiens rapportent qu'en cette solennité, le comte Albert fit à son fils l'hommage du comté de Hainaut, comme vassal de l'église de Liége, en présence du chapitre et de plusieurs princes et seigneurs. (Vinchant, p. 370; Delewarde, tom. 4, L. XI, p. 269.)

D'après de pareils antécédens, comment les États de Hainaut, lors du règne de la comtesse Jacqueline de Bavière, en 1418, et sous Charles-Quint, en 1515, ont-ils pu soutenir que leur pays ne relevait d'aucune puissance? Comment ces souverains ont-ils pu réclamer la même indépendance et se soustraire à l'hommage dû à l'évêché de Liége? C'est ce qu'il nous reste à expliquer, car c'est ici le nœud de la question.

Le baron Leroy, dans une note sur le § 7 de la Chronique de Bauduin d'Avesnes, dont il a publié le manuscrit, observe, p. 12, qu'il a fait d'inutiles recherches dans plusieurs auteurs, pour trouver le texte de la convention passée à Fosse entre la comtesse Richilde et l'évêque de Liége, dont Bauduin rapporte la substance.

Nous avons dit que Jean de Bavière avait été nommé évêque de Liége. Ce prince n'était alors âgé que de 17 ans, et n'avait pas de vocation pour l'état ecclésiastique dans lequel il n'était entré que pour jouir d'une riche dignité. Quoique parvenu à l'âge de 25 et de 30 ans, il n'avait pas encore été sacré évêque, ni même reçu l'ordre de prêtrise, et s'était contenté du sous-diaconat, ayant reçu à cet effet des dispenses du pape. Les Liégeois, qui dans ce temps-là étaient fort portés à la sédition, s'insurgèrent contre lui, et il se vit obligé de se retirer à Maestricht avec son officialité. Le peuple en pleine révolte choisit pour *Mambour* ou régent du pays un seigneur nommé Henri de Hornes, et son fils Thierry, qui était archidiacre, fut élu évêque et obtint sa confirmation du pape Bénoît XIII, résidant à Avignon pendant le grand schisme d'Occident. Cette insurrection coûta cher aux Liégeois, car Jean de Bavière, leur évêque, ayant sollicité des secours des princes ses parens, le duc de Bourgogne, comte de Flandre, qui avait épousé

sa sœur, et le comte de Hainaut son frère, vinrent, en 1408, avec une forte armée dans le pays de Liége pour y rétablir l'ordre. Les Liégeois, pleins de courage, ayant à leur tête le régent Henri de Hornes et l'évêque intrus, ne refusèrent pas le combat. C'est alors qu'eut lieu la célèbre bataille d'Othey, où les Liégeois, après une résistance opiniâtre, furent entièrement défaits. Presque tous ceux qui avaient pris les armes y périrent ainsi que leur chef Henri de Hornes et son fils. Ce malheureux peuple fut obligé de subir les conditions qu'il plut aux princes vainqueurs et à l'évêque de lui imposer. Les historiens ont rapporté fort au long les détails et les horreurs de cette guerre[1]. Il suffit à mon sujet de dire que les vainqueurs abusèrent de leur victoire, que cinq cents otages furent livrés et envoyés à Mons et à Lille, jusqu'à ce que les frais de la guerre fussent payés et les autres conditions remplies. Le duc de Bourgogne et le comte de Hainaut firent apporter à Mons tous les écrits qui concernaient les priviléges et franchises du pays de Liége, ainsi que tous les traités d'alliance et de confédération dudit pays. On eut tout le loisir d'examiner ces papiers, et on en retira et supprima tout ce qu'on voulut. Il est vrai cependant qu'en 1416, plusieurs de ces titres furent restitués et déposés en l'abbaye de St.-Jacques à Liége avec un inventaire.

C'est depuis cette époque que les comtes de Hainaut n'ont plus fait d'hommage à l'évêché de Liége, *c'est ce qui a donné sujet à quelques-uns de croire*, dit Vinchant, *que l'évêque Jean de Bavière, en reconnaissance du service que le comte Guillaume de Hainaut lui avait rendu, le remettant en possession libre de son évêché, lui avait relaché cette obligation et servitude,* p. 371. Mais d'autres, tels que Bouille, dans son *Histoire du pays de Liége,* tom. 1, p. 114, ont observé que l'évêque n'était pas maître seul et sans le consentement de son chapitre d'ôter cette prérogative à l'église de Liége, d'où l'on peut conjecturer que les titres de l'inféodation, et les reliefs qui en existaient, ont été soustraits par le duc de Bourgogne et le comte de Hainaut. C'est ce qui

[1] *Voyez* Zantfliet, Suffridus Petri, Delewarde, Dewez, etc.

a porté leurs successeurs à déclarer que ce pays n'était soumis à aucun relief ni ressort; et comme les évêques de Liége n'avaient plus de titre à montrer et n'étaient pas de force à lutter contre les ducs de Bourgogne et les princes de la maison d'Autriche, l'église de Liége est restée privée de l'hommage qui lui était dû, et voilà comme le Hainaut est devenu un pays ne relevant que *de Dieu et du soleil.*

M. Delattre cite en faveur de son système les noms de quelques auteurs modernes, sans indiquer les endroits de leurs ouvrages où se trouvent les passages invoqués. Il cite Christinæus, Gudelinus, Haræus et l'opuscule de Nicolas de Guise intitulé *Mons Hannoniæ metropolis* qui se trouve à la suite des *Antiquitates Belgicæ* de Gramaye et enfin la défense des droits de Marie-Thérèse d'Autriche, femme de Louis XIV, sur le Hainaut. Je me suis donné la peine d'examiner ces auteurs, et l'on va voir qu'ils sont bien loin de justifier l'allodialité du comté de Hainaut.

Christinæus, avocat au grand-conseil de Malines, dans le XVII[e] siècle, a publié un recueil de décisions de ce conseil, et un petit traité sur les coutumes féodales de quelques-unes de nos provinces. Voici tout ce qu'il dit sur celles de Hainaut, pag. 219. « *Hannoniæ* » *comitatus suam ditionem tenet* a Deo et sole, *id est a nemine* » *mortalium, ut docet Gudelinus in suo commentario* de jure feu- » dali, *part.* 1, *cap.* III, *num.* 9. »

Christinæus ne traite donc pas la question, il ne fait que rapporter le passage du docteur Gudelinus, qui était né en Hainaut, et qui, d'après le document de 1515, que nous avons transcrit ci-dessus, a émis son opinion sans l'appuyer d'autre preuve. Du reste ces deux jurisconsultes n'étaient pas historiens, et ce qu'ils ont dit sur notre question n'est pas d'un grand poids.

Haræus a écrit les annales des ducs de Brabant, et n'a parlé des affaires du Hainaut qu'incidentellement, lorsque les ducs de Brabant y étaient intéressés. Or, comme le duc de Brabant fut entraîné dans la guerre de la comtesse Richilde contre Robert-le-Frison, après qu'elle eut été abandonnée par le roi de France, et qu'elle se fut

adressée à l'évêque de Liége pour en recevoir des secours d'argent, Haræus rapporte à ce sujet que la comtesse Richilde, avec l'agréation de l'empereur Henri IV, consentit à tenir son comté comme fief relevant de l'évêque de Liége. *At vero Richildis Montensis, postquam nullam ultra inveniret opem in Francis, conversa ad episcopum Leodiensem Theoduinum, supremum illi in Hannoniam judicium dignitatemque, assensu Henrici Cæsaris, attribuit.* Pag. 191, édit. d'Anvers, 1623. Haræus dit donc l'opposé de l'opinion que M. Delattre lui prête.

Il est vrai que le duc Jean IV ayant épousé Jacqueline, comtesse de Hainaut, en 1418, et Jean de Bavière, oncle paternel de cette comtesse, ayant obtenu de l'empereur Sigismonde des lettres d'investiture du comté de Hainaut, comme s'il avait été un fief masculin de l'empire, et vacant par défaut de progéniture masculine de Guillaume IV, dernier comte, ledit Jean de Bavière s'adressa aux États et aux villes de Hainaut pour y être reçu en qualité de souverain; et Haræus, comme historien, rapporte qu'il reçut pour réponse que ce pays n'était pas un fief d'empire, ni dévolu aux seuls mâles, puisqu'il était constant que sainte Vaudru, Richilde et autres femmes l'avaient apporté en dot à leurs maris. *Hoc responsum tulit regiones has neque feudum imperii esse, nec ad mares solos devolvi, cum certissimo experimento constet Valtrudim, Richildim quoque comitatum Hanoniæ maritis dotales attulisse*, pag. 389.

C'est un fait historique que raconte Haræus, et nullement une opinion personnelle qu'il énonce, car elle serait contraire à ce qu'il a dit ci-devant de l'inféodation faite par Richilde en 1071.

Gramaye, dans ses *Antiquitates Belgicæ*, n'a pas compris le Hainaut, mais il a ajouté, comme une espèce de supplément à son ouvrage, un opuscule de Nicolas de Guise, contenant une chronologie des comtes de Hainaut, qu'il ne faut pas confondre avec les *Annales historiques* de Jacques de Guise son parent, qui sont remplies de fictions romanesques, surtout en ce qui concerne les temps anciens.

C'est ici que l'on peut dire que M. Delattre a abusé de la crédulité

de ses lecteurs, car loin d'envisager le Hainaut comme une souveraineté indépendante et allodiale entre les mains de ses anciens comtes, Nicolas de Guise établit, dans une suite de chapitres, que dès les temps de la première race des rois de France, les comtes de Hainaut n'étaient que des gouverneurs ou préfets, dépendans de ces rois. Quoiqu'il les présente comme ayant succédé héréditairement les uns aux autres, cela n'empêche pas qu'il ne les traite comme des officiers révocables, tenant leur titre de la libéralité des rois. Voici divers extraits qui le prouvent ouvertement.

Chap. V. Il dit qu'après la mort de Clovis, ses quatre fils se partagèrent les Gaules, et que Thierri ayant eu l'Austrasie pour sa part, Walbert II gouverna le Hainaut sous lui et décéda en 562. *Sub eo* (Theodorico) *Walbertus II rexit Hanoniam.*

Chap. IX. Sainte Vaudru et Vincent son mari s'étant irrévocablement dévoués au service de Dieu, le roi Dagobert accorda la *préfecture* du Hainaut à Hydulphe et à Aye son épouse. C'était une parente de sainte Vaudru. *SS. Valdetrude et Vincentio Christi obsequio jam adstrictis, Hydulphus cum Aya conjuge Hanoniæ præfectura donantur à Dagoberto rege.*

Chap. X. Brunulphe succéda à sa tante Aye et fut nommé maire du palais d'Austrasie; le roi Dagobert le fit assassiner vers l'an 640, et confisqua ses biens; mais Albéric son fils y fut ensuite rétabli par la bienveillance de Sigebert, roi d'Austrasie : *Restitutus est regis Sigeberti Austrasiam in provincias redigentis beneficio.* Le chapitre XII confirme que le comte de Hainaut n'était qu'un gouverneur ou *préfet* sujet du roi d'Austrasie.

Chap. XIII. Charlemagne, voulant récomposer la fidélité de Wautier III, qui avait péri dans une expédition contre les Saxons, donna sa fille Renée en mariage à Albon, fils du duc de Mosellane, et lui confia le gouvernement du Hainaut. *Cui et Hanoniam commisit.*

Chap. XV. Nicolas de Guise observe qu'après la mort de Louis-le-Débonnaire, la situation de la France devint très-déplorable par suite des guerres civiles qui eurent lieu entre ses enfans, de sorte que les

vassaux se permirent impunément beaucoup de choses contre l'autorité royale. C'est dans ces temps de troubles et vers le milieu du Xe siècle, qu'en secouant le joug de la soumission, Regnier, comte bénéficiaire de Hainaut, osa se dire *comte propriétaire.*

A morte Ludovici Pii, ob prœlia filiorum ejus inter se, status Galliœ luctuosissimus extitit, ita ut Normannis, imo etiam ipsis regni vasallis impune multa licuerint contra regis auctoritatem. Raginarius in primis, excusso clientelœ jugo, studiosus emancipationis, ausus est comitem se scribere proprietarium.

Comment peut-on alléguer une pareille autorité pour prouver que les comtes de Hainaut ont été, de temps immémorial, dès la conquête des Francs, des souverains absolus et ne dépendant d'aucune autre puissance?

Chap. XIX et XX. Le même historien rapporte que Brunon, archevêque de Cologne, ayant été établi duc de Lorraine par l'empereur Otton son frère, combattit, en 959, et défit ce même Regnier qu'il retint prisonnier, lui ôta le comté du Hainaut et, au nom de l'empereur, le conféra aux comtes Garnier et Renaud. Ceux-ci en conservèrent la possession pendant toute la vie dudit archevêque Brunon, mais après son décès, les enfans de Regnier I, aidés du secours du roi de France, parvinrent enfin, après divers combats, à se rétablir dans les possessions de leur père.

Au chap. XXIX il raconte ce que fit la comtesse Richilde en l'an 1071 pour obtenir des secours pécuniaires de l'évêque de Liége, à l'effet de continuer la guerre contre Robert-le-Frison, au moyen de quoi tous les fiefs de Hainaut furent soumis à l'église de Liége, sauf les alleux appartenans à l'église de Ste-Vaudru. *Hannoniœ feuda omnia Leodiensi ecclesiœ subdita fuere, salvis tamen B. Waldetrudis allodiis.* Il cite ce qu'a écrit là-dessus Gilles d'Orval, dont nous avons transcrit ci-dessus le texte.

N'est-il pas clair à présent que Nicolas de Guise, loin de présenter les anciens comtes de Hainaut comme des souverains indépendans, les a considérés d'abord comme de véritables sujets, comme des fonc-

tionnaires régissant un district au nom des rois de France, et postérieurement, vers la fin de la seconde race, comme des vassaux héréditaires et relevans soit de l'empereur, soit du roi de France, comme souverains de la Lorraine?

Quant à l'auteur de la défense des prétentions de la femme de Louis XIV sur le Hainaut, comme fille unique du premier mariage de Philippe IV, roi d'Espagne, il n'est ici à considérer que comme l'avocat d'une mauvaise cause; car outre que cette princesse avait renoncé par son contrat de mariage à tous droits sur les états de la monarchie espagnole, elle était aussi exclue, par la coutume de Hainaut, de la succession des fiefs réservés aux enfans mâles; mais comme cette coutume ne l'excluait pas de la succession des alleux, il convenait à sa cause d'établir que le comté de Hainaut était une propriété allodiale, car Louis XIV prétendait que la succession de la souveraineté devait suivre les mêmes règles que la succession des biens des particuliers. Or cela n'était pas conforme à ce qui s'était pratiqué de tout temps, car les filles des comtes de Hainaut n'avaient jamais succédé à la souveraineté, lorsqu'elles avaient des frères.

Voilà à quoi se réduisent les autorités alléguées par M. Delattre en faveur de son système d'allodialité indépendante et immémoriale du comté de Hainaut.

FIN.

NOUVEL EXAMEN

DE QUELQUES

QUESTIONS DE GÉOGRAPHIE ANCIENNE

DE LA BELGIQUE,

PAR

M. ROULEZ,

PROFESSEUR D'ARCHÉOLOGIE A L'UNIVERSITÉ DE GAND.

(Lu à la séance du 2 décembre 1837.)

NOUVEL EXAMEN

DE QUELQUES

QUESTIONS DE GÉOGRAPHIE ANCIENNE

DE LA BELGIQUE.

§ 1.

César, de retour dans la Gaule de son expédition en Angleterre, tint une assemblée générale des Gaulois à Samarobriva, et s'occupa ensuite de mettre ses troupes en quartiers d'hiver. La rareté des blés ne lui permit pas cette année de placer ses légions, comme d'ordinaire, à proximité les unes des autres, mais il fut obligé de les répartir chez les diverses nations voisines, ayant soin cependant que tous ces camps, à l'exception d'un seul, fussent compris dans un espace de cent mille pas. En conséquence, il plaça trois légions *in Belgio* sous les ordres de M. Crassus, son questeur, de L. Munatius Plancus et de C. Trebonius ses lieutenans; une chez les Essuens, commandée par L. Roscius; une cinquième chez les Morins, qu'il confia à C. Fabius; une autre ayant à sa tête Q. Cicéron fut envoyée chez les Nerviens; T. Labiénus reçut ordre d'aller camper avec une légion dans le pays des Rémois, sur

la frontière des Tréviriens. Enfin Sabinus et Cotta conduisirent une légion et cinq cohortes dans le pays des Éburons [1]. C'est des camps établis chez les trois derniers de ces peuples que nous nous occuperons particulièrement dans ce mémoire. Au rapport de César [2], une distance de cinquante mille pas environ séparait le camp de Cicéron d'Aduatuca où campaient Sabinus et Cotta; on comptait un peu plus de cinquante mille pas de ce dernier endroit au camp de Labiénus, lequel était éloigné de soixante mille pas environ de celui de Cicéron [3]; de façon que les trois camps formaient un triangle presque équilatéral. Il semblerait qu'au moyen de ces indications, la position des trois camps serait facile à déterminer. Cependant, à en juger d'après le nombre des écrivains qui ont traité cette question, et d'après la divergence de leurs opinions, le sujet présente de graves difficultés. Les contradictions entre les divers systèmes proviennent de ce que l'on a pris un point de départ différent, faute de s'entendre sur le véritable emplacement d'Aduatuca; ou bien de ce que l'on s'est trompé dans l'évaluation des milles romains ou dans la réduction en mesures itinéraires modernes.

Si je reprends aujourd'hui l'examen de ces questions, que beaucoup de personnes jugeront sans doute avoir été déjà discutées à satiété, c'est qu'il me paraît que, sans préjuger du résultat d'une nouvelle discussion, elles ont encore un pas à faire chez nous; elles n'y ont pas encore été examinées sur le nouveau terrain où les ont placées les travaux de nos voisins. Il doit avoir été démontré jusqu'à l'évidence dans un mémoire de la société des antiquaires de Normandie [4], que partout

[1] *Voy.* Cæsar, *De Bello Gallico*, V, 24.

[2] *Ibid.*, V, 27.

[3] *Ibid.*, V, 53 « *Millia passuum abesset circiter LX.* » C'est ainsi qu'on lit dans les meilleurs manuscrits et éditions; la leçon « *circiter L* » ne repose que sur une conjecture d'Oudendorp.

[4] Je n'ai pu me procurer cet écrit, je ne le connais que par la mention qu'en fait M. De Golbéry, dans les *Bulletins des sciences historiques*, 1831, t. XVII, n° 127, p. 179, dont je rapporterai ici les paroles : « Mais ce n'est pas du pas romain qu'il s'agit; partout où il y a m. p. dans César, il convient d'entendre des lieues gauloises. Cela est démontré jusqu'à l'évidence dans un savant mémoire des antiquaires de Normandie, et je déclare à l'appui de ce

où il y a mille pas dans César, il convient d'entendre des lieues gauloises, et un autre savant français, M. De Golbéry, a déclaré à l'appui de ce mémoire avoir déjà fait la même remarque pour l'Alsace. Ainsi, dans ce système, l'éloignement des camps mentionnés plus haut ne serait pas de 50 à 60 milles romains, base sur laquelle on l'a toujours calculé jusqu'ici, mais de 50 à 60 lieues gauloises, qui sont plus fortes d'un tiers. Afin d'avoir un point certain et fixe pour l'application d'un nouveau calcul des distances, il s'agit de bien déterminer d'abord l'emplacement d'Aduatuca, la seule localité désignée nominativement par César.

§ 2.

Les Tongrois, qui apparaissent pour la première fois dans notre histoire sous Auguste et ses successeurs, avaient pour ville principale *Tungri*[1], appelée *Atuacutum Tongrorum* par Ptolémée[2], *Atuaca* sur la carte de Peutinger et *Aduaca Tongrorum* dans l'Itinéraire d'Antonin[3]; toutes variantes d'un seul et même nom. L'identité de la métropole des Tongrois avec la ville de Tongres actuelle ne saurait guère être révoquée en doute : Les restes d'une puissante cité germano-romaine trouvés sur l'emplacement de la ville moderne, le passage par là de la grande chaussée romaine vers le Rhin et la présence d'une station, confirmée jusqu'à un certain point par la découverte du fameux fragment d'une colonne itinéraire, en sont des preuves assez plausibles. Que de villes dont on a reconnu l'identité en vertu de titres

mémoire que j'avais déjà fait la même remarque pour l'Alsace. Rien de plus naturel en effet : César arrive dans un pays qui lui est inconnu, il ne peut que s'informer des distances et non les mesurer. Le nom qui les exprime est *millia passuum* et l'usage en fait un nom commun plutôt qu'un nombre. Il y a encore aujourd'hui des lieues de diverses dimensions, et dans l'antiquité la variété du stade est un autre argument pour prouver que le mille aura pu, dans la bouche de César, prendre la place de la lieue gauloise. »

[1] *Voy.* Plin., *Histor. Nat.*, XXXI, 2 (8). Ammian. Marcellin., XV, 11, 7, p. 71, XVII, 8, 3, p. 129, éd. Wagner.

[2] II, 9.

[3] *Itin.*, p. 378.

moins légitimes! C'est aussi un fait constant que les Tongrois avaient remplacé les Éburons : or l'Aduatuca de César se trouvant dans le pays des Éburons, la raison et le simple bon sens, semble-t-il, conseillent d'en conclure que le château nommé *Aduatuca* devint le berceau de la capitale des Tongrois. Pourtant des écrivains non-seulement très-raisonnables et très-sensés, mais encore de beaucoup d'érudition et de sagacité, nient tout rapport entre ces deux endroits et refusent de reconnaître Tongres pour le lieu où campèrent Sabinus et Cotta. Si nous remontons à l'origine des opinions contraires à Tongres, nous trouvons qu'elles se fondent : 1° sur les variantes d'un passage des Commentaires de César, au livre VI, ch. 32; 2° sur la circonstance ajoutée par l'historien que le camp était situé presqu'au milieu du *territoire* (d'après le sens donné généralement au mot *finibus*) des Éburons. Nous nous bornerons à examiner la valeur de ces deux points fondamentaux, sans lesquels les autres raisons à l'appui de ces systèmes n'ont plus aucune portée.

1° Dans César VI, 32 : « Impedimenta omnium legionum Aduatucam contulit » les plus anciens manuscrits portent *ad Vatucam*. Cette leçon est défendue par Foullon et Dewez[1], qui supposent qu'il faut placer cette forteresse à Wittem ou aux environs, entre Maestricht et Aix-la-Chapelle. C'est aussi celle qu'invoque l'auteur anonyme d'un mémoire sur les campagnes de César dans la Belgique[2], en faveur de Voroux, petit village à deux lieues à l'ouest de Liége. Au contraire, Hubert Thomas, de Liége, s'appuyant de l'autorité d'un manuscrit qu'il dit avoir consulté, et avec lui Feller[3], prétendent qu'il faut lire *ad Varucam*, mot dans lequel ils reconnaissent Varoux ou Waroux, village à une lieue de Liége. La traduction grecque des Commentaires, attribuée à Planudes, porte : εἰς τὴν Βαρούταν; ce qui répond à la leçon *ad Varu-*

[1] Fullonius, *Histor. Leodiens.*, t. I, c. 8, p. 17. Dewez, *Mémoire sur différens endroits de l'ancienne Belgique devenus célèbres dans les Commentaires de César*, § IV, p. 256 et suiv. (*Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, t. II).

[2] P. 7 (Louvain, 1833), où du reste il rapporte à tort cette leçon à Hubertus Leodius.

[3] Mémoire inséré dans le journal de Luxembourg (vers 1780). *Voy.* Dewez, ouvrage cité, p. 258 et suiv.

tam de l'édition de Robert Estienne de l'an 1544 : selon Bruining [1], c'est l'ancien nom de l'Ourthe, et César a écrit *ad Varutam*, de la même manière que l'on dit *ad decimum, ad duodecimum.* On remarquera que la leçon *ad Vatucam* n'est autre chose que le mot *Aduatucam* (ad Vatucam) [2], divisé en deux, à une époque où il n'existait pas encore de distinction entre le V consonne et l'U voyelle. Cette séparation a pu être faite déjà très-anciennement par un copiste, sans intention aucune de sa part, comme cela est arrivé mille fois dans les manuscrits, et les copistes suivans, trompés par l'air de vraisemblance de cette leçon, et peu en état de juger du fond même de la chose, se seront imaginé qu'elle avait toujours formé deux mots dans le texte. Quant aux variantes *Varutam* et *Vàrucam*, personne ne doutera que ce ne soient là des corruptions fortuites ou faites à dessein. En définitive tout se réduit à une simple question de grammaire : César a-t-il écrit, a-t-il même pu écrire *ad Vatucam contulit* et au chap. 35 *ad Vatucam venire, ad Vatucam contendunt?* Nous répondrons non, César n'a pas écrit *ad Vatucam*, parce que JAMAIS il ne met une préposition devant un nom de ville employé seul, lorsqu'il se trouve joint à un verbe de mouvement; de plus, dans le premier de ces trois cas, il n'aurait pas même pu écrire *ad Vatucam*, parce que, son idée étant évidemment d'indiquer qu'il avait fait entrer les bagages dans le camp, pour employer une préposition, l'usage de la langue eût voulu *in* et non pas *ad*. C'est donc un devoir des adversaires de la leçon *Aduatucam* d'établir préalablement par des exemples que César a écrit de la manière qu'ils prétendent, sans violer les règles du bon langage et sans déroger à son habitude; et il n'est pas hors de propos de remarquer que parmi les savans qui jusqu'ici se sont prononcés sur cette question, les meilleurs latinistes ne se trouvent pas dans les rangs de ces derniers. Nous en concluons donc qu'il faut s'en tenir à la

[1] *Comment. perpet. ad res Belgic.*, p. 14.

[2] Voici un exemple, entre mille autres, du savoir faire des copistes : dans l'itinéraire d'Antonin, cité plus haut, où on lit : *Aduaca Tongrorum*, le Cod. Vat. porte *Ad vaga Tongrorum*, d'autres ont : *Advacat ungrorum* et *Advangantogrorum*.

leçon *Aduatucam* et y reconnaître avec Cluvier, d'Anville [1] et autres, la ville de Tongres.

2° Dans le nombre de ceux mêmes qui placent *Aduatuca* à Tongres, il en est qui, comme Des Roches [2], ne se trouvent pas médiocrement embarrassés par la phrase suivante, qui vient après les mots *Aduatucam contulit* dans les Commentaires : « *Hoc fere est in mediis Eburonum finibus.* » Cette phrase ne semble pas favorable à Tongres, puisque cette ville est située en deçà de la Meuse et que César dit ailleurs [3], que la majeure partie des Éburons habitent entre la Meuse et le Rhin. Nous observerons d'abord que bien que la plus grande partie du territoire des Éburons fût comprise entre ces deux fleuves, une bonne partie pouvait encore se trouver en deçà de la Meuse, et qu'ainsi, au moyen d'une interprétation un peu large, il est possible de s'expliquer le *fere in mediis finibus*, surtout si l'on fait attention que la particule *fere* n'a nullement un sens *objectif*, qui indiquerait que l'assertion de César est basée sur une stricte observation de la mesure des distances, mais un sens purement *subjectif*, c'est-à-dire qui annonce que la chose est ainsi dans la manière de voir seulement de celui qui l'avance [4]. C'est la seule solution que l'on ait donnée jusqu'ici à cette difficulté; toutefois une lecture plus attentive de tout ce passage des Commentaires fournit une explication qui semble beaucoup plus plausible. En effet, lorsqu'en cet endroit César avance qu'Aduatuca est à peu près au milieu du pays des Éburons, son énonciation n'est pas absolue, mais relative seulement à la circonstance qui le préoccupe. Il revenait du Rhin, résolu d'exterminer la nation des Éburons : arrivé dans leur pays, il divise ses troupes en trois corps, forts de trois légions chacun, il en envoie un sous les ordres de Labiénus du côté de l'Océan, vers le pays habité par les Ménapiens, un autre sous la con-

[1] Cluverius, *German. Antiq.*, II, 14. D'Anville, *Not. de la Gaule*, p. 110.

[2] Des Roches, *Hist. anc. des Pays-Bas autrichiens*, II, 5, p. 139 et suiv., éd. in-8°. *Voy.* De Bast, *Recueil d'antiquités romaines et gauloises*, p. 148.

[3] V, 24.

[4] *Voy.* sur la signification de la particule *fere* la note aussi savante que judicieuse de Herzog sur *Cæsar de Bell. Gall.*, III, 18, p. 206 et suiv., éd. 2.

duite de Trébonius vers les cantons limitrophes des Aduatiques; lui-même conduit le troisième vers l'endroit où l'Escaut se jette dans la Meuse. Les bagages sont déposés dans le camp d'Aduatuca : c'est de là que les trois corps partent, c'est encore là qu'ils doivent se retrouver pour la même époque. César dit qu'il a choisi de préférence Aduatuca parce que les fortifications y existaient encore de l'année précédente, et parce que cet endroit présentait plusieurs autres avantages qu'il ne spécifie pas, mais parmi lesquels il faut compter sans doute celui d'être situé à une distance à peu près égale des divers points vers lesquels devaient se porter les corps expéditionnaires. Cette expédition, ou plutôt cette espèce de battue, s'effectua dans le sens de la largeur du pays, puisque nous sommes convenus d'appeler sa longueur la direction de la frontière des Nerviens vers le Rhin. Or c'est eu égard à la largeur du pays, ou en d'autres termes, aux distances que ses troupes avaient à parcourir, que César a dit, et a pu dire, qu'Aduatuca se trouvait au milieu du pays des Eburons, bien que ce camp fût infiniment plus rapproché de la frontière nervienne que de la frontière opposée. Si l'on considère que César en écrivant se reportait en pensée sur le théâtre de ses expéditions, l'explication qui vient d'être proposée ne paraîtra nullement forcée. Cependant s'il arrivait que l'on prétendît que César, par les termes *medii fines*, n'a pu désigner que le centre réel du pays, pris aussi bien dans sa longueur que dans sa largeur, je demanderais alors si l'on est bien sûr que le mot *fines* signifie ici *pays, territoire*, et s'il n'est pas plutôt employé dans sa signification propre et plus fréquente de *confins, frontière*, *lisière* d'un pays plus ou moins étendue, dont l'extrémité se nomme *extremi fines, primi fines*[1], et dont le milieu peut également s'appeler *medii fines*.

Maintenant que je crois avoir démontré qu'il ne peut plus être question des localités présentant quelqu'analogie avec les leçons *Vatuca, Varuta, Varuca*, et que la difficulté relative à la phrase : *fere*

[1] Cæsar, *B. G.*, VI, 36. « *Primos Eburonum fines adeunt.* » VI, 10. « *Penitus ad extremos fines se recepisse.* » Comp. I, 2. Tite-Live XXXIII, 37. XL, 16.

in mediis Eburonum finibus se trouve aplanie et n'en est même plus une que pour autant qu'on s'obstine à s'arrêter à l'interprétation ordinaire, nous pouvons sans hésitation regarder Tongres comme l'emplacement du camp de Sabinus et Cotta, et le prendre pour point fixe dans l'application des mesures de distance entre les divers camps.

Cependant, avant d'abandonner cette question, il ne sera pas hors de propos de relever une erreur commise par des savans étrangers [1] qui, confondant l'*oppidum Aduaticorum* décrite par César au liv. II, c. 29 avec le *castellum Aduatuca*, placent ce dernier à Namur. L'opinion sur l'identité de ces deux lieux, soutenue autrefois chez nous, mais dans un sens inverse, par De Marne, tombe déjà devant la simple considération que César défit les Aduatiques dans leur propre pays, tandis qu'Aduatuca est sur le territoire des Éburons. Je rappellerai

[1] Mangon de la Lande : *Dissertation sur Samarobriva, ancienne ville de la Gaule*, St-Quentin, 1825, in-8°. Le même : *Mém. en réponse à celui de M. Rigollot*, ibid., 1827, in-8°. M. Bruneau : *Rapport sur Samarobriva, ancienne ville de la Gaule*, dans les *Mém. de la société centrale d'agriculture, etc., du départ. du Nord*, Douai, 1826, p. 156. Je n'ai pas ces écrits sous les yeux; je les cite d'après l'analyse qu'en a donnée M. Bottin dans un *Rapport fait à la société de géographie de Paris*, janvier 1829 (dans ses *Mélanges d'archéologie*, p. 86, Paris, 1831, in-8°). La même erreur est partagée par le géographe allemand Reichard : *Gallia ad illustrandos J. Cæsaris commentarios de B. Gall. exarata*, Lips., 1831 (dans l'édit. de César de Herzog et séparément, ibid., 1832). — Du reste la confusion de ces deux endroits ne provient que d'une méprise, causée par la ressemblance du nom d'*Aduatuca* avec celui des *Adnatici*. Qu'il me soit permis, à cette occasion, de répéter ce que j'ai avancé ailleurs (*Mém. sur les campagnes de César dans la Belgique, etc.* Louvain, 1833, p. 7 et suiv., not. 2.) : qu'il est impossible de se refuser à reconnaître certains rapports entre ces deux noms, et d'ajouter maintenant en quoi, selon moi, consiste cette connexion. On sait que les Aduatiques primitifs étaient un corps de six mille hommes, que les Cimbres et les Teutons, lors de leur expédition contre les Romains, laissèrent dans notre pays pour garder les bagages qui auraient gêné leur marche. Il est à présumer que l'endroit où ce corps se retrancha était à proximité de la grande route vers le Rhin; ce qui répond fort bien à la position de Tongres. Ces Cimbres et Teutons n'avaient probablement pas de nom particulier, mais les peuples de la contrée, de même que plus tard ils donnèrent le nom de Germains aux races teutoniques qui avaient passé le Rhin, les auront appelés les *Aduatiques*, c'est-à-dire le peuple d'*Aduatuca*. Ce nom, ils l'auront conservé dans la suite, lorsqu'après avoir soutenu différentes guerres contre les peuples voisins, il évacuèrent sans doute le territoire des Éburons et se fixèrent dans la contrée qu'ils occupaient au temps de César. Si l'explication que je propose n'est que conjecturale, elle a au moins le mérite de n'être pas forcée et de s'appuyer sur une analogie.

encore deux hypothèses de savans étrangers, qui paraissent être demeurées inaperçues chez nous : l'une est celle de Fréret [1] qui croit qu'Aduatuca se trouvait dans les environs de Gemblours et de Masy; l'autre, mise en avant par Van Alpen [2], place cette forteresse à Gressenich entre Aix-la-Chapelle et Düren. La première de ces opinions n'est possible d'abord qu'en prenant *fines* dans l'acception de *frontière*, et alors même comment se fait-il que les troupes qui se dirigeaient du côté de Namur, et qui se seraient trouvées déjà presqu'à destination, avaient besoin, pour leur expédition, d'autant de temps que les deux autres corps d'armée? L'auteur de la seconde hypothèse se fonde sur les vestiges considérables d'une forteresse et d'un vaste établissement romains qui existent encore à Gressenich et sur la situation de ce village entre la Meuse et le Rhin, à une distance de neuf lieues de l'un comme de l'autre de ces fleuves. Mais ce second motif, le seul qui puisse avoir ici quelque poids, n'est que spécieux, et cette position ne saurait cadrer avec les distances des autres camps données par César.

§ 3.

Mais le camp d'Aduatuca, est-il l'unique point sur lequel nous puissions nous appuyer pour établir les distances entre les divers camps? et Samarobriva, où se trouvait César, et où était le dépôt général de l'armée ne doit-il pas être pris en considération? C'est ce que je vais examiner. Plusieurs savans, loin de laisser Samarobriva en dehors de la question, le regardent comme le centre des opérations du général romain, et prétendent que les cent mille pas dont il parle constituaient les rayons des divers camps à cette place. Si ce dernier point est vrai, il faut que de Tongres (car quelqu'emplacement que l'on adopte pour

[1] *Observations sur la situation de quelques peuples de la Belgique, et sur la position de quelques places de ce pays, lors de sa conquête par les Romains,* par Fréret. *Mém. de l'Académie des Inscr.*, t. XLVII, p. 456.

[2] *Allgemeine Encyclopædie der Wissenschaften und Künste,* herausgegeb. von Erschund Grüber, art. *Atuatuca.*

Aduataca, on ne peut raisonnablement le rapprocher beaucoup plus de Samarobriva) à l'endroit où était situé Samarobriva, il n'y ait que cent milles. Or, d'Amiens, que l'on croit communément être cet endroit jusqu'à Tongres, la distance est infiniment plus grande. Aussi les principaux partisans [1] de ce système n'ont-ils garde d'y placer Samarobriva, et cherchent-ils son emplacement dans d'autres localités, telles que St-Quentin, Bray-sur-Somme, Cambrai. En conséquence, démontrer qu'Amiens, est bien Samarobriva, c'est prouver en même temps que cette dernière place doit demeurer exclue de la question de la position des divers camps. Remarquons d'abord que les adversaires d'Amiens, pour que leurs hypothèses obtiennent quelque crédit, ont besoin de récuser les témoignages de Ptolémée, de la carte de Peutinger et de l'Itinéraire d'Antonin [2]. Je ne m'arrêterai pas à faire voir l'extrême légèreté avec laquelle on a attaqué l'autorité de ces documens anciens, il suffit maintenant d'en appeler au témoignage d'un monument d'une antiquité et d'une authenticité incontestables, d'un monument qui n'a pas été confectionné dans un pays étranger et lointain, par des personnes ignorantes des localités, qui enfin n'a pas été altéré par des copistes, je veux parler du fragment de la colonne itinéraire de Tongres. Si malheureusement le chiffre de la distance de *Seeviæ*, dernière station avant *Samarobriva* jusqu'à cette place, ne manquait, la chose serait mise hors de toute contestation, mais en l'absence même de ce chiffre, il ne faut que jeter un coup

[1] L'auteur anonyme du *Mémoire sur les campagnes de César dans la Belgique*, Louvain, 1833, p. 9. Bruneau, *ouv. cit.* Mangon de la Lande, *ouv. cit.* Voy. le *Rapport de M. Bottin*, p. 85 et suiv.

[2] *Voy.* le *Mémoire sur les campagnes de César*, p. 76, 78, 79 et suiv. M. Mangon de la Lande, appuyé par le rapporteur M. Bottin, p. 79 et suiv. — Ptolémée a pu commettre sans doute et a commis des inexactitudes, mais dans des choses qui sont du fait du géographe; ainsi, par exemple, il aurait pu, comme cela est arrivé pour d'autres peuples, se tromper sur la position des *Ambiani*, parce que cette fixation dépendait de son jugement, mais quand il avance simplement que Samarobriva est la métropole des Ambiani, il n'invente rien, il est évident qu'il ne fait que copier ses sources. Or Samarobriva ne pouvait occuper l'emplacement de Cambrai ni de St-Quentin, puisque la première de ces villes appartenait au pays des Nervii, et la seconde à celui de Veromandui.

d'œil sur une carte du pays pour se convaincre que la route, en partant de Rodium ou Roiglise ne peut aboutir ailleurs qu'à Amiens [1]; car si Samarobriva occupait effectivement l'emplacement de St-Quentin ou de Cambrai, la route ne se serait pas avancée jusqu'à Rodium en faisant un coude énorme, mais se serait dirigée immédiatement de Soissons sur St-Quentin et Cambrai, en un mot, aurait pris la direction que suit en effet celle de Soissons sur Cambrai par St-Quentin, qui est tracée dans la carte de Peutinger.

Puisque, selon toute vraisemblance, Samarobriva est Amiens, il faut renoncer, à cause de son éloignement trop considérable du camp de Sabinus et Cotta, à le regarder comme le point central où venaient aboutir les rayons de tous les camps. Mais ce n'est là qu'un argument secondaire pour l'exclusion de Samarobriva, la preuve principale nous est fournie par le texte même de César, où on lit : « *Ad hunc modum distributis legionibus, facillime inopiæ frumentariæ sese mederi posse existimavit : atque* HARUM *tamen omnium legionum hiberna (præter eam, quam L. Roscio in pacatissimam et quietissimam partem ducendum dederat) millibus passuum centum continebantur.* » Dans ce passage, il faut de deux choses l'une : ou déclarer le pronom démonstratif *harum* inutile et se trouvant là par suite d'une interpolation, et par conséquent le biffer, ou reconnaître qu'il se rapporte exclusivement à toutes les légions dont l'énumération précède. Or, comme le premier des partis proposés n'est pas acceptable, parce qu'il serait un acte de critique de vandale, et que la liste des légions ne fait point mention des troupes qui cantonnaient à Samarobriva, il devient de toute évidence que César n'a pas voulu faire entrer cet endroit dans la distance de cent milles qui comprenait tous les camps. Mais d'autres savans [2] sont-ils plus fondés en droit de prétendre que

[1] *Voy.* M. Cudell, dans sa *Dissertation sur la colonne itinéraire de Tongres*, insérée dans les *Bulletins de l'Académie de Bruxelles*, t. III, p. 392 et suiv.

[2] Des Roches, *Histoire ancienne des Pays-Bas autrichiens*, lib. II, c. 5, t. II, p. 138. Dewez, *Mémoire sur différens endroits de l'ancienne Belgique, etc.*, § II, p. 239. Schayes, *Les Pays-Bas avant et durant la domination romaine*, t. I, p. 385.

César a eu en vue la distance d'un camp à l'autre et a voulu indiquer que les plus éloignés de ces camps ne laissaient entre l'un et l'autre qu'une distance de cent mille pas, lorsqu'ils reconnaissent que ce n'est pas là le sens littéral des mots du texte [1]. Ceci revient à demander si, quand faute de renseignemens sur certaines circonstances, nous ne parvenons pas à nous expliquer une phrase, il nous est permis d'en fausser sciemment le sens? L'affirmative à cette question tendrait à renverser toutes les règles de la saine critique, et à introduire l'arbitraire le plus absolu dans l'interprétation des auteurs anciens. Ainsi puisque nous avons la certitude que César possédait et maniait trop bien sa langue pour que son expression ne rendît pas sa pensée, nous devons admettre qu'il dit et qu'il a voulu dire que tous les camps, à l'exception de celui de Roscius chez les Essuens, étaient renfermés dans un espace de cent milles, par conséquent que la distance, entre les camps établis dans le Belgium et celui de Sabinus et Cotta d'une part, et de l'autre entre ceux de Fabius chez les Morins et de Labiénus chez les Rémois, ne dépassait pas ce chiffre.

§ 4.

Avant d'appliquer à des localités modernes les distances entre les quartiers d'hiver de Cicéron, de Sabinus et Cotta et de Labiénus, indiquées par César, en prenant Tongres pour point de départ, il convient de fixer préalablement la valeur de la lieue gauloise et du mille romain et de la réduire en une mesure itinéraire moderne. Quant à la lieue gauloise, elle était de quinze cents pas et dépassait ainsi d'un tiers l'étendue du mille romain; ceci est constaté non-seulement par le témoignage d'Isidore de Séville [2], mais encore par la comparaison

[1] Feu M. Dewez (à l'end. c.) dit : « Cette expression, à la vérité, n'est pas très-facile à entendre. Si on l'interprète littéralement, on dira que tous les camps étaient renfermés dans un espace de 33 lieues. »

[2] Isidorus, *Originum*, lib. XV, 16, 3, p. 486, éd. Otto (Lindemann, *Corp. Grammatic. Latt. vett.*, t. III). « *Leuca finitur passibus mille quingentis.* » Cf. Wesseling ad *Itinerarium*, p. 251.

de monumens anciens où les mêmes distances sont marquées soit dans l'une soit dans l'autre de ces mesures. La valeur du mille romain une fois déterminée, il sera facile d'obtenir celle de la lieue gauloise. Les opinions des savans modernes, mathématiciens, géographes et antiquaires, sur la longueur du mille romain, offrent entre elles des divergences nombreuses et notables. D'Anville l'évalua d'abord à 754 toises de Paris et ensuite à 756; évaluation qui a été fréquemment suivie et qui compte aujourd'hui encore, au nombre de ses partisans, le célèbre géographe Ritter. Les éditeurs de la table de Peutinger, Scheib et Mannert, regardent le mille romain comme équivalant à un cinquième du mille allemand, et par conséquent à 761, 35 toises. En l'année 1731 Cassini, en déterminant la mesure trigonométrique de la distance de *Beaucaire* à *Nismes*, lieux éloignés l'un de l'autre de 80 milles romains, obtint pour la longueur d'un de ces milles 752 toises 4 pieds; plus tard, une pareille évaluation de la distance entre *Bononia* et *Mutina* lui donna à peu près 767 toises; mais peu satisfait, paraît-il, de ces résultats, il fixa le mille romain à 760 toises. C'est également à ce chiffre que s'arrêtèrent plus tard Yelin [1] et le célèbre astronome Zach, dans un écrit spécialement consacré à l'examen de cet objet [2]. Il serait inutile de pousser plus loin l'énumération de ces calculs divers. Pour mon compte, je crois devoir adopter, comme étant la plus exacte [3], l'évaluation à 760 toises, suivant en cela l'exemple du savant ministre prussien M. Bunsen, dans l'introduction géographique au grand ouvrage sur Rome, qu'il publie actuellement avec d'autres savans allemands [4].

[1] Dans un discours académique prononcé à Munich, en 1824, dans lequel ce savant établit le fait remarquable que le pied de la ville d'Augsbourg, l'ancienne colonie romaine *Augusta Vindelicorum*, est égal à l'ancien pied romain.

[2] Voy. *Correspondance astronomique*, par le baron de Zach, 2e éd., 1 vol., n. IV, p. 333-336.

[3] *Voy.* un mémoire lu à la société historique du cercle du haut Danube, par son secrétaire le major d'artillerie C. Weishaupt : *Nachweisungen ueber die Grösse des antiken römischen Schuh-und Meilen-Maasses*, u. s. w. Abth., II, § 12, p. 49 (dans le *Erster Jahrs-Bericht des historischen Vereins im Oberdonau-Kreise*, Augburg. 1836.

[4] *Beschreibung der Stadt Rom* von Platner, Bunsen, Gerhard und Röstell, t. I, p. 44, Stuttgart, 1830. in-8°.

§ 5.

Maintenant il ne s'agit que d'augmenter le mille romain d'un tiers ou de 253 $\frac{1}{3}$ toises pour obtenir la valeur de la lieue gauloise, qui sera égale à 1013 $\frac{1}{3}$ toises.

En convertissant les lieues gauloises en lieues de Brabant de 2580 toises [1], nous aurons :

1° Pour les 50 milles entre le camp de Cicéron et celui de Sabinus et Cotta,

Lieues gauloises 50 $=$ 22 $\frac{12}{129}$ lieues de Brabant.

2° Pour les 60 milles entre le camp du même Cicéron et celui de Labiénus,

Lieues gauloises 60 $=$ 26 $\frac{60}{129}$ lieues de Brabant.

3° Pour les 100 milles, *maximum* de la distance des camps les plus éloignés,

Lieues gauloises 100 $=$ 44 $\frac{24}{129}$ lieues de Brabant.

Ne perdons pas de vue que César ne donne pas rigoureusement les deux premières de ces indications, mais qu'il leur laisse une certaine latitude en y ajoutant le mot *circiter*, lequel du reste ne peut évidemment pas s'appliquer aux fractions du mille. Ce serait donc se faire illusion que de se flatter, au moyen de ces données vagues, de parvenir jamais à fixer d'une manière certaine l'emplacement des camps de Cicéron et de Labiénus, à moins qu'un heureux hasard ne mette au jour quelqu'inscription qui dissipe toute incertitude. Ce que l'on peut raisonnablement espérer, c'est de les déterminer approximativement, à quelques lieues près. On s'attendra sans doute à ce que, prenant les *millia passuum* pour des lieues gauloises, et ayant par conséquent à appliquer des mesures plus fortes d'un tiers que celles qui ont été

[1] J'ai adopté l'évaluation de la lieue de Brabant suivie par l'auteur du *Mémoire sur les campagnes de César,* pour la carte générale de la Belgique qu'il a jointe à ce Mémoire, parce que c'est sur la même carte que j'ai mesuré les distances.

employées par mes devanciers, j'aille tomber sur des localités toutes différentes de celles qu'ils ont désignées. Loin de là, je me rencontre même avec plusieurs d'entre eux, et voici pourquoi : ces écrivains, ayant vu D'Anville et d'autres calculer le mille romain sur le pied de 756 toises, et prendre les 100 milles romains pour trente trois lieues, n'ont pas réfléchi qu'il s'agissait là de lieues de France, et ont transporté ce calcul sans réduction aucune aux lieues de Brabant, quoiqu'elles soient plus fortes. Le chanoine De Bast[1] a déjà relevé cette méprise dans Des Roches, et comme lui-même s'est bien gardé d'y tomber, les positions qu'il adopte ne concordent nullement avec les miennes. L'auteur anonyme du *Mémoire sur les campagnes de César dans la Belgique*[2], place le camp de Cicéron à Castres, village entre Bruxelles et Enghien, au nord-ouest de Hal; Des Roches à Assche[3] et feu M. Dewez[4] à Mons. Ces deux premiers endroits sont à 19 lieues et le dernier à un peu plus de vingt lieues de Tongres, distances qui s'accordent bien avec les cinquante lieues gauloises environ (*millia*), vingt-deux lieues de Brabant, indiquées par César. La différence de trois lieues pour Assche et Castres s'explique par le *circiter*, qui signifie donc ici qu'il y avait cinquante moins quelques milles. Quant à Mons, il ne peut pas en être question, comme nous le verrons tout à l'heure. Le camp de Labiénus était situé, comme le dit César, *in Remis in confinio Treverorum*. On s'accorde généralement à chercher cet emplacement sur la Meuse, du côté de Revin[5]; l'auteur anonyme précité le fixe à Rocroi, qui se trouve dans le voisinage[6]. D'après César, une distance de soixante lieues (*millia*), environ vingt-six lieues de Brabant, séparait le camp de Cicéron de celui de Labiénus; or on compte de Rocroi à Assche 24 lieues, à Castres 20 et à Mons 12. Il est clair que

[1] *Recueil d'antiquités romaines et gauloises*, p. 150 et suiv.

[2] *Voy.* p. 4. 29 et suiv., et principalement p. 50 et suiv.

[3] *Hist. anc. des Pays-Bas autrich.*, t. II, p. 139.

[4] *Mém. cit.*, p. 241 et suiv., son opinion est adoptée par M. Schayes, *Les Pays-Bas avant et durant la domination romaine*, t. I, p. 389, not. 1.

[5] *Voy.* Des Roches, *ouv. cit.*, t. II, p. 123. Dewez, *ouv. cit.*, p. 244.

[6] Voy. *Mémoire sur les campagnes de César, etc.*, p. 5.

Mons ne peut élever aucune prétention à être l'emplacement du camp de Cicéron, puisqu'il est à peine distant de trente lieues gauloises du cantonnement de Labiénus, soit qu'on le laisse à Rocroi ou qu'on le transporte où l'on voudra de l'autre côté de Revin. Le *circiter* du texte de César rend de nouveau raison de la différence de deux lieues entre son indication et la distance de Rocroi à Assche, différence du reste qui, ici comme plus haut, peut aussi s'expliquer par les détours des chemins. Il serait permis encore jusqu'à un certain point de faire valoir les mêmes considérations relativement à Castres, bien que l'on doive avouer qu'il réunit en sa faveur moins de chances que Assche. Enfin César nous apprend encore que le camp de Labiénus était distant d'un peu plus de cinquante milles, c'est-à-dire lieues gauloises, de celui de Sabinus et Cotta; ce qui s'applique bien à l'espace de 25 lieues environ qui sépare Tongres de Rocroi.

Mais l'on me demandera peut-être à quoi bon prêter la valeur de la lieue gauloise au mille de César, quand rien n'empêche de rapprocher, comme l'a fait Debast, le camp de Cicéron de celui de Labiénus ainsi que de Tongres jusqu'à la distance de 50 et de 60 milles romains ($14\frac{94}{129}$ et $17\frac{29}{43}$ lieues de Brabant)? Je répondrai que la lieue gauloise satisfait à une autre condition du texte des Commentaires, que ne peut remplir le mille romain. Ce texte porte que le plus grand diamètre des distances des camps entre eux ne dépassait pas cent milles, ainsi $29\frac{59}{129}$ lieues de Brabant, si ce sont des milles romains, ou $44\frac{8}{43}$ lieues de Brabant, s'il s'agit de la mesure gauloise. Fabius avait son quartier d'hiver probablement à Térouane ou à Boulogne[1]; de ce premier endroit à Rocroi on compte à peu près 37 lieues; la distance de Boulogne à Rocroi est de 43 à 44 lieues environ. Le chiffre de ces deux distances, comme l'on voit, excède les cent milles romains, tandis qu'il demeure au-dessous des cent lieues gauloises. Quant à l'espace qui séparait Aduatuca des trois camps établis dans le Belgium, il est difficile

[1] On fixe aussi ce camp à Cassel, mais je crois que c'est avec raison que M. Schayes prétend que cet endroit appartenait au territoire des Ménapiens. Voy. *Les Pays-Bas avant et durant la domination rom.*, t. I, p. 425 et suiv.

de l'évaluer, puisque d'abord on n'a aucune donnée certaine sur la position de ces camps, et qu'ensuite on en est réduit également aux conjectures sur l'étendue du Belgium [1]. Mais en admettant même avec le géographe Sanson et M. De Lalande que c'était une portion de la Gaule Belgique, qui s'étendait du Beauvoisis jusqu'à Bavay, il n'en est pas moins impossible d'atteindre la position présumée des trois camps au moyen d'une ligne de cent milles romains partant de Tongres, tandis que cette impossibilité peut disparaître, je pense, en admettant la lieue gauloise. Je pencherais assez à placer un de ces camps à St.-Quentin, qui se trouve à peu près à quarante lieues de Tongres.

[1] *Voy.* M. Bottin, *Rapport*, *etc.*, p. 82 et suiv.

FIN.

DE QUELQUES ANCIENNES PRÉTENTIONS

A LA

SUCCESSION DU DUCHÉ DE BRABANT,

PARTICULIÈREMENT

DE CELLES DE LA MAISON DE HESSE,

PAR

LE BARON DE REIFFENBERG,

DE L'ACADÉMIE ROYALE, DE L'INSTITUT DE FRANCE, DES ACADÉMIES DE BERLIN, TURIN, ETC.

(Lu à la séance du 1er décembre 1838.)

DE QUELQUES ANCIENNES PRÉTENTIONS

A LA

SUCCESSION DU DUCHÉ DE BRABANT,

PARTICULIÈREMENT

DE CELLES DE LA MAISON DE HESSE.

On sait que M. Guizot, dont la haute capacité politique est rehaussée par des talens littéraires du premier ordre, a, pendant son ministère, ordonné la publication des *Documens inédits de l'histoire de France* [1], entreprise dont la Belgique avait déjà pris l'initiative, en ce qui la concerne. M. de Salvandy, en succédant à M. Guizot, s'est fait un point d'honneur de continuer son ouvrage et de lui donner même des proportions plus étendues. Or, une partie de ce recueil, rédigée par un écrivain qui, dans un tableau tracé d'un style ferme

[1] J'en ai rendu compte dans le *Messager des sciences et des lettres*, ainsi que dans la *Revue de Bruxelles*.

et rapide, a peint l'une des plus imposantes époques des annales de la France, la grande révolution de 1789, est consacrée exclusivement aux *Négociations relatives à la succession d'Espagne sous Louis XIV*. Dans cette guerre diplomatique, soutenue bientôt par les armes, revient sans cesse ce *droit de dévolution* (*jus devolutionis*), auquel le savant juris-consulte Stockmans à attaché son nom.

Les avocats de la France s'appuyaient sur la règle de succession observée, suivant eux, dans les provinces des Pays-Bas, et en vertu de laquelle les enfans du second lit étaient rendus inhabiles à succéder par ceux du premier, sans que les filles du premier fussent exclues par les mâles du second. C'est en cela que consistait le droit de dévolution invoqué par Louis XIV, qui, à la mort du roi d'Espagne Philippe IV, réclamait la Belgique du chef de sa femme Marie Thérèse, fille de la première femme de ce monarque, à l'exclusion de Charles II, ou VI, né de la seconde.

Stockmans niait que le droit de dévolution fût applicable en Brabant, et un anonyme qui se révélait uniquement par les lettres M. B. D. établit que si ce droit existait, il appartenait au duc de Savoie et non au roi de France de s'en targuer, attendu que l'infante Catherine, passée dans la maison de Savoie, était fille de Philippe II, de son troisième mariage avec Élisabeth de Valois, tandis que son héritier Philippe III, n'était que du quatrième lit, c'est-à-dire fils d'Anne d'Autriche [1].

La prétention de Louis XIV ébranla toute l'Europe et eut les conséquences les plus graves. Comme il arrive toujours, la puissance du compétiteur pesait davantage dans la balance que la justice de sa cause, à laquelle il n'a manqué qu'un succès définitif pour être reconnue par les maîtres du monde.

[1] Voy. *Les droicts de la reyne de France prétendus par les François sur le duché de Brabant et autres provinces du Paybas* (sic), etc., *destruits par eux mesmes. On montre avec évidence, en cas que le droict de dévolution aye place au regard de la souveraineté de Brabant, etc.* (ce que les Français *prétendent à vive force, quoyque sans fondament*), *que la reyne de France n'at aucun droict au dict duché, et voir mesme qu'elle n'en a pu avoir. Avec quelques remarques sur un livre intitulé :* REGINÆ CHRISTIANISSIMÆ JURA IN DUCATUM BRABANTIÆ, etc. In-4° de 20 pag. s. l. ni d.

La prépondérance de la force dans les discussions de droit politique se remarque à toutes les époques. Toutefois la force a cherché constamment à s'entourer, autant que possible, des caractères de la légitimité, à se faire accepter au nom des principes, et c'est un hommage qu'elle a rendu, sans le savoir, à la moralité humaine.

Avant Louis XIV il s'était élevé bien des querelles pour la succession, soit dans l'une, soit dans l'autre de nos provinces. Aucune prétention, suivant nous, n'était mieux fondée que celle de la maison de Hesse sur le Brabant, mais aucune n'a été plus mollement soutenue, plus négligée, plus inaperçue. Faut-il s'en étonner? elle manquait de l'appui de la puissance.

Pour comprendre la question à laquelle M. Pfeffel n'a pas daigné s'arrêter, dans son excellente histoire du droit public d'Allemagne, il est indispensable de remonter un peu haut.

Si l'on recherche l'origine des chefs qui conduisirent les barbares du Nord à la conquête des Gaules, on les voit d'abord dépendre de l'élection pure et simple, ensuite désignés par l'élection renfermée dans un petit nombre de familles héroïques, puis par l'élection dans une seule race, enfin proclamés par le principe de l'hérédité, ce principe qui offre tant de garanties et contre lequel s'acharne une philosophie nouvelle impatiente de refondre la société.

Ce qui est arrivé des chefs supérieurs ou des rois, a eu lieu à l'égard de leurs lieutenans ou de leurs vassaux. Ainsi le bénéfice à temps est devenu bénéfice à vie, bénéfice avec survivance, bénéfice héréditaire.

Mais l'hérédité elle-même peut être astreinte à des règles différentes. Aux époques dont nous parlons, les systèmes législatifs ne se détruisaient pas brusquement les uns les autres; on ne refaisait pas chaque jour l'existence des peuples. Le temps et la coutume établissaient lentement certains principes, qui pour n'être pas écrits, n'en étaient pas moins respectés. La constitution était dans les mœurs, les croyances, les traditions; aujourd'hui elle n'est trop souvent qu'un chiffon de papier.

C'est donc la coutume que nous devons surtout interroger ici.

L'hérédité n'apparaît dans la maison de Brabant d'une manière constante qu'à partir de Lambert-le-Barbu, comte de Louvain.

Les faits prouvent invinciblement que, depuis cette époque jusqu'à Henri I, l'hérédité suivit l'ordre de primogéniture dans la ligne masculine, à l'exclusion des filles. Les cadets étaient simplement apanagés et les filles, inhabiles à succéder [1], recevaient une dot. *Ante sæculum duodecimum, ut mox apparebit*, dit Stockmans [2], *filiæ ducis Brabantiæ in totum excludebantur a successione ducatus, tanquam incapaces et inhabiles ratione sexus.*

En effet Henri I, désirant appeler les filles à succéder, à défaut d'héritiers mâles, eut recours à l'autorité impériale pour faire sanctionner cette innovation. Il avait suivi le parti de Philippe de Souabe contre Otton IV, et en lui faisant hommage, comme son vassal [3], l'an 1204, en obtint un privilége daté de Coblence, le second des ides de novembre, indiction septième de cette même année; privilége où il est dit expressément :

Insuper regia auctoritate nostra statuimus et memorato duci concedimus, ut filiæ suæ, si masculum hæredem non habuerit, in feudis suis libere ei tanquam masculi succedant [4].

Ce privilége, qui fut confirmé en 1219 par l'empereur Frédéric II, et en 1222 par Henri, roi des Romains, ne changeait rien, au fond, à l'ordre d'hérédité et corroborait les droits des mâles au lieu de les affaiblir.

L'empereur Adolphe dépêcha des lettres analogues, l'an 1295, en faveur de Renaud, comte de Gueldre, mais moins restreintes en ce que s'il advenait que le comte mourût sans fils, l'aînée de ses filles succédait au comté et à tous les fiefs qu'il tenait de l'Empire [5].

[1] *Voy.* le tableau généalogique.

[2] Stockmans, *De jure devolutionis*, cap. 21, n. 6, pag. 169.

[3] Mascovius, *De nexu regni Lotharingiæ cum imperio Rom. Germ.*, § 18, pag. 28.

[4] Stockmans, cap. 21, n° 7, pag. 169, 170.

[5] *Bull. de la commiss. royale d'histoire*, t. II, pag. 333, n° 29.

Mathilde, fille de Henri I, celui-là même qui appela les filles à succéder, fut obligée, en épousant Florent comte de Hollande, de renoncer par acte authentique à l'héritage de sa maison.

Henri II, duc de Brabant, surnommé *le Magnanime*, eut deux femmes, Marie, fille de l'empereur Philippe de Souabe, qui accorda le diplôme qu'on vient d'alléguer; puis Sophie, fille de Louis, landgrave de Thuringe, et de cette sainte Élisabeth, dont M. le comte de Montalembert a écrit l'histoire avec tant d'érudition et de charme.

De cette double union naquirent huit enfans :

1° Henri III, qui succéda à son père.

2° Philippe, mort jeune.

3° Mathilde, mariée, 1° à Robert, comte d'Artois; 2° à Gui de Châtillon, comte de St-Pol.

4° Béatrix, mariée à Henri, dernier landgrave de Thuringe.

5° Marie, épouse de Louis, comte palatin, duc de Bavière.

6° Marguerite, abbesse de Valduc.

7° Henri, surnommé *l'Enfant* (*das Kind von Braband*), fils de Sophie de Thuringe et petit-fils de sainte Élisabeth, le premier des landgraves de Hesse, de ce pays traversé par Siegfried, lorsqu'il marchait vers la Saxe [1]. C'est de Henri que descend la branche de Hesse-Rheinfels, dont une fille, nommée Élisabeth, épousa, en 1695, François, prince de Nassau-Hadamar. Sortie de ce mariage, Charlotte de Nassau-Hadamar, accepta pour mari, en l'an 1721, Jean, comte de Mérode, dit le Maréchal de Westerloo, bisaïeul de l'épouse de M. De Montalembert, laquelle remonte en conséquence par les Nassau à sainte Élisabeth, objet de la prédilection littéraire de son mari, avant

[1] *Von Rine si durch Hessen mit ir belden ritten*
Gegen Sahsen Lande, da vvart sit gestritten.

DER NIBELUNGEN-LIED, v. 717.

Ce poème, qu'on m'excusera de citer si souvent, et qui cause une si légitime préoccupation aux littératcurs allemands, après avoir été traduit en vers, en 1835, par le capitaine Von Rebenstock, vient de l'être encorc par M. Jos. Von Hinsberg, München, 1838, in-8°, fig. au trait, VI et 279 pp.

qu'il pût prévoir cette alliance, et en même temps aux derniers représentans, qui restent encore, des anciens ducs de Brabant.

8° Elisabeth, qui donna sa main à Albert, duc de Brunswick.

De cette époque datent les droits des landgraves de Hesse, qui ne sont autres, on le voit, que des princes du sang brabançon.

A la mort du bon duc Henri III, bienfaiteur du trouvère Adenez, qui a retracé ses derniers momens [1], l'ordre direct de succession fut interverti, non par un changement de maxime, mais en vertu de la coutume suivie jusqu'alors.

Ce prince avait laissé trois fils en bas âge, Henri, Jean et Godefroid, avec une fille appelée Marie. Il y eut de grandes rivalités pour la tutelle; Henri-l'Enfant, landgrave de Hesse, y prétendait en qualité de frère du duc défunt; Henri de Louvain, sire de Gaesbeek, cousin germain de Henri III, essaya de se mettre en possession, et il fallut, pour l'évincer, que les États recourussent à Otton, comte de Gueldre, et à Albert, évêque de Liége, fils de Marguerite de Brabant, sœur de Henri II. Mais enfin la tutelle resta à Godefroid, sire de Perweys, prince du sang de Brabant [2], à Wautier Berthoud, avoué de Malines, et à la duchesse Adelaïde, veuve de Henri III. C'est ainsi qu'en France, la loi salique qui excluait les femmes du trône, n'empêchait point qu'on ne leur déférât la régence.

Les historiens belges parlent peu, dans cette occasion, du landgrave de Hesse, et semblent insinuer qu'il renonça à ses prétentions. On a cependant des actes de 1262 à 1268, dans lesquels il se sert d'un sceau au lion de Brabant [3]; avec ces mots pour exergue : *Secretum*

[1] Phil. Mouskes, t. Ier, *Introd.*, p. CLXXX.

[2] Voy. la table généalogique.

[3] Le lion d'or sur un champ de sable, au rebours de l'écu de Flandre qui est d'or au *bis lion*, comme dit l'auteur de la chanson de *Garin le Loherenc* :

Qui est or cil sor cest cheval corant,
Au *bis lion* qui va à mont rampant ?

I, 253, et au second vol. 120 :

Doon appelle : « Quel gent sont ores ci ? »

Heinrici Dei gratia Toringie lantgravii, tutoris ducis Brabantie ; et s'intitule : *Nos Heinricus, Dei gratia, lantgravius dominus Hassie, tutor Lothäringie et Brabantie*[1]. Quoiqu'on ne trouve point qu'il ait exercé aucune part réelle de pouvoir dans les affaires intérieures, et que l'usage des dénominations que je viens de rapporter puisse être considéré, à la rigueur, comme une simple protestation ou une réserve de droit, Butkens assure qu'il ne laissa de *tenir bonne correspondance et amitié avec les ducs de Brabant, son frère et neveu*[2], et il rapporte même parmi ses preuves[3], un acte de l'an 1284, d'où il résulte que le landgrave agissait quelquefois au nom du duc de Brabant dans ses relations avec l'Empire : *Ipsi duci et nomine ipsius illustri principi Domino Henrico landgravio, terræ Hassiæ Domino, exhibitori præsentium, qui propter hoc suscipiendum tam ab ipso Domino Duce quam etiam a nobis vestræ directus est Regiæ Majestati.*

Il est étonnant, après cela, que Butkens qui reconnaît ces faits, considère comme une renonciation formelle à tout droit de succession au duché de Brabant, un acte passé à Bruxelles, en 1279, par lequel, comme tous les princes brabançons apanagés, Henri déclare n'avoir rien à revendiquer à l'avenir auprès du duc et de ses successeurs, sur l'héritage de son père, c'est-à-dire, tant que la ligne d'hérédité ne viendrait pas aboutir à lui ou à ses hoirs. Henri n'emploie pas un autre langage que Guillaume de Perweys, Godefroid de Louvain et Godefroid d'Arschot, qui n'entendaient certainement pas abdiquer leurs droits éventuels, tout en se contentant de leur légitime.

Et cil respont. « Guillaume li marquis,
» A l'*escu d'or* et au *lioncel bis.* »

Voy. notre article sur le blason dans la *Revue de Bruxelles.* Sur les armes de Hesse, consulter Winkelmann, ouv. cité dans la dernière note, t. I, p. 494 et suiv.; S. W. Oetters, *Woechentlichen Wappen-belustigung*, Augsburg, 1761, in-4°, I, 102, II, 15, 67, III, 20.

[1] J. A. Kopp, *jus succedendi in Brabantiam*, Marb. et Hanov., 1747, in-fol., p. 8 des *Preuves.*

[2] I, 592.

[3] I, 118.

Neque enim renunciat ille, dit Leibnitz, *juri successionis in ducatum Brabantiæ, cujus nec casus evenerat, nec mentio illa fiebat; sed juri tunc controverso... nempe actioni in certa bona allodialia, hereditaria et noviter acquisita*[1].

Une renonciation de cette importance veut des termes plus précis que ceux que renferme l'acte cité et altéré par Butkens[2]. Voici toute cette pièce qui est capitale dans la circonstance :

« Henri I, par la grace Dieu lantgrave et sire de Hesse, à tous chiaus ki ches présentes lettres verront et orront, salut et connoissance de vériteit. Com il soit ensi ke par le raison de aucune escéance, que nous deust estre esscéue en Brebant, de par nostre chier père mon segneur Henry, duc de Lothier et de Brebant, en aucuns allois, en aucuns héritages et en aucuns aqués, et nous avons entendu par nos communs amis et par les hommes de Brebant, que nous n'i avons mie si bon droict, com nous cuidames : nous de nostre propre volonté et par le conseil de nos communs amis, li avons quitté et quittons pour nous et pour nos hoirs, à li et à ses hoirs, tous les drois que nous y avions ou poions avoir, ou jamais porrions demandeir, et lui quiterons et ferons quiter nos drois hoirs, pardevant nostre cher segneur, mon segneur Rodoulf, par la grace Dieu roi d'Allemagne, et en toutes les cours où nostre chiers niés mes sires Jehans, duc de Lothier et de Brebant de nous requerra et mestiers sera ; et avons enconvent par foy et par serement ke jamais en contre cheste quitanche et en contre ches choses devant dites, par nous ne par autruy ne irons, ne ne venrons, et pour chou que ceste quitanche soit ferme et estanle à tous jours mais, nous avons mis no saial à cheste présente lettre en témoignage de vériteit, et prions à no chières sœurs, Madame Mahaut, comtesse de Artois et de St-Paul, Madame Béatrix, dame de Courtray, nostre chier cousin mon segneur Robert, comte d'Artois, nostre chier cousin Jehan de Henau et nostre chier cousin mon segneur Henri de Louvain, seigneur de Herstal, qu'ils pendent leurs

[1] Lettre à la suite de la dissert. de Kestner, *De jure Hassiæ.*, p. 37.

[2] Butkens, I, 592. J. A. Kopp, *Preuves*, 19.

saiaus à ces présentes lettres avec le nostre, en tesmoignage et en connoissance de vériteit, etc. Che fu fait et donné à Brusseille en l'an de le incarnation N. S. MCCLXXIX, le jour Ste Kateline. »

Or Godefroid de Louvain, frère cadet du duc Henri II, ne dit-il pas, dans un acte de 1236, après avoir parlé de son apanage, *et ita abrenuntiavi reliqua hereditate a patre et matre devoluta?* Cela peut-il jamais signifier que les mâles de la branche aînée venant à manquer, les descendans de Godefroid n'auraient rien eu à demander? Cette opinion est de tous points insoutenable. Poursuivons.

Henri IV était faible de corps et d'esprit. Sa mère parvint à le faire renoncer à son droit d'aînesse en faveur de son frère puîné Jean I. Cette cession, faite d'abord à Cortenberg, ensuite à Cambrai, fut confirmée en 1267 par Richard, roi des Romains, qui, l'année suivante, déclara que Jean avait relevé de lui le duché de Brabant, et Henri mit fin à toute discussion ultérieure en devenant moine dans un monastère de Dijon [1].

Les choses restaient donc intactes. Il y a plus, les empereurs Rodolphe de Habsbourg et Adolphe de Nassau, en ratifiant, en général, tous les priviléges accordés précédemment aux ducs de Brabant par l'autorité impériale, l'un en 1273 et l'autre en 1292, confirmèrent également la loi de succession.

Jean I eut deux fils. Godefroid l'aîné étant mort avant lui, le cadet Jean II lui succéda. Quoique ce prince n'eût point de fille, il demanda et obtint de l'empereur Albert d'Autriche, renouvellement du diplôme accordé par Philippe de Souabe, l'an 1204 à Henri I. Cet acte donné à Cologne en 1298, contient ce passage, qui ne prête aucunement matière à contradiction :

De successione filiarum suarum in feudis suis libere, si hæredem masculum non habuerit, de sententia lata apud Frankefort et a principibus approbata, quod de universis bonis, quæ de ducatu

[1] Haræus, *Annal. Brab.*, I, 270.

suo moventur, omnium hæredum, mortuis parentibus, de jure tutor habeatur, et aliis quibuscunque prædicto duci prædecessoribus et hominibus suis, auctoritate regalis culminis approbamus, innovamus, confirmamus, et hujus scripti patrocinio communimus [1].

En 1309, nouvelle confirmation du privilége de Philippe de Souabe, par l'empereur Henri VII.

L'ancienne lignée masculine des ducs de Brabant s'éteignit avec Jean III, qui avait obtenu de l'empereur Charles IV [2], en 1349 confirmation des différens diplômes réglant l'ordre de succession et repris plus haut.

Du vivant de Jean III et de ses fils, Jean, roi de Bohême, de la maison de Luxembourg, fils de Marguerite de Brabant, femme de l'empereur Henri VII et tante de Jean III, s'imagina de changer l'ordre établi et réclama une partie du Brabant, de par sa mère. Le duc Jean III et les États lui firent répondre par le chevalier Roger de Leefdael, que quand il *y avoit des mâles, les filles n'avoient autre part ou portion en la duché qu'une compétence honorable* [3].

Le moment n'était pourtant pas éloigné où cette loi serait enfreinte. À la mort de Jean III, arrivée en 1355, la ligne masculine des ducs de Brabant ne subsistait plus que dans Henri-de-Fer, landgrave de Hesse, petit-fils de Henri-l'Enfant.

Jean III, ne se souvenant plus de sa réponse au roi de Bohême, fit, avant de fermer les yeux, un partage entre ses trois filles. Jeanne, femme de Wenceslas de Luxembourg, devait avoir le Brabant.

[1] J. A. Kopp, p. 19.

[2] Parmi les diplômes originaux d'empereurs que je possède, il en est un fort singulier de l'empereur Charles IV, que j'ai publié dans mes *Archives*, V, 188-191. Cet empereur le délivra en 1349 pour Conrard, Winther, Marculfe et Jean, sires de Reiffenberg, à qui il assurait certains avantages s'ils lui ouvraient à lui et à ses adhérens leur château de Reiffenberg, contre Gunther, comte de Schwarzenberg et Conrard de Falkenstein, donnant pour caution sa personne et l'Empire : *Zo gebenn wir ihnen vollen gewaldt, dasz sie Unnsz und das Reiche.*

[3] Butkens, I, 398; Divæus, *Rer. Br.*, 146; Haræus, I, 306, 307; Stockmans, *De jure devolutionis,* c. 21, n°s 17 et 18, p. 179.

Cette disposition rencontra d'autant moins d'obstacle dans l'empereur Charles IV, que Wenceslas était son frère et qu'elle tendait à augmenter l'influence de sa maison.

Cependant il est difficile de s'expliquer comment le nom des landgraves de Hesse n'est pas même prononcé dans les chroniques du temps, et pourquoi ils ne firent aucun effort pour défendre leurs intérêts. Tout ce qu'on peut dire c'est qu'ils eurent long-temps sur les bras des guerres embarrassantes, contre l'archevêque de Mayence et l'abbé de Fulde, Otton, duc de Brunswick, Godefroid, comte de Ziegenhayn, Balthasar, landgrave de Thuringe, etc. [1], et qu'il leur était, en outre, impossible de lutter contre des princes puissans appuyés par la France, ainsi que contre le mauvais vouloir de l'empereur. Il semble néanmoins que des démarches diplomatiques auraient pu être tentées; mais la diplomatie ne tenait pas alors dans les affaires politiques le rôle qu'elle s'y est adjugé de nos jours, et d'ailleurs ne donne-t-elle pas toujours tort à la faiblesse?

On sent que les années n'ont pu qu'affaiblir une cause qu'on n'avait point défendue en temps opportun, et que le fait accompli a dû être funeste à la maison de Hesse.

Jeanne de Brabant voulait d'abord assurer la possession de ses états à la maison de Luxembourg. Elle se décida enfin pour son petit-neveu Antoine, fils de Marguerite de Flandre et de Philippe-le-Hardi, duc de Bourgogne, petit-fils de Marguerite de Brabant, sœur de Jeanne et de Louis, comte de Flandre. Philippe-le-Hardi, pour parvenir à ce résultat, dit Butkens [2], *mouvait le verd et le sec.*

Le landgrave de Hesse n'imita point cette utile activité et fut entièrement effacé, quoiqu'il eût à mettre en avant des raisons péremptoires. Il ne lui manquait pour faire pencher la balance que de l'or et des armées.

[1] Riedesel, *Chron.*, ann. 1354-1479, dans Kuchenbecker, *Annal. Hass.*, p. 6; Kestner, *De jure Hass.*, p. 33; Kopp, p. 43.

[2] I, 524.

En appelant Antoine de Bourgogne à la souveraineté du Brabant, il fut statué que les *enfans procréés de lui succéderoient au même partage, comme aussi ses filles à faute de masles, toujours avec préférence de l'aisné à l'aisnée*. C'était une application de l'ancien principe, qu'en théorie on aurait pu qualifier d'illégitime. L'empereur Wenceslas finit par approuver lui-même l'avénement d'Antoine, sous la condition habituelle de l'hommage [1].

Cependant l'empereur Sigismond, étant à Constance en 1414, reprocha à Gossuin, prieur de la chartreuse de Zelhem et ambassadeur d'Antoine, qu'on lui eût ravi le Brabant, attendu que les filles n'y pouvaient succéder [2].

Antoine eut pour successeurs ses deux fils Jean IV et Philippe, qui moururent l'un et l'autre sans postérité.

Philippe-le-Bon, duc de Bourgogne, neveu d'Antoine, par son frère aîné, se proclama son héritier. On répète tous les jours qu'il dépouilla ses cousins et pupilles Charles et Jean de Bourgogne, comtes de Nevers, neveux aussi d'Antoine par Philippe, frère puîné de ce prince et auquel le duché de Brabant avait été substitué. C'était plutôt aux landgraves de Hesse de se plaindre. Quoique les historiens belges les passent encore cette fois sous silence, les écrivains hessois prétendent que les États de Brabant encouragèrent le landgrave Louis à faire valoir ses droits, et qu'il s'avança jusqu'à Aix avec 400 chevaux [3]. Winkelmann [4] nomme même les principaux chevaliers dont il était escorté; mais comment, ajoute-t-il, triompher de cette formidable maison de Bourgogne? Comment en outre arracher une province centrale à des souverains qui possédaient toutes les autres?

[1] Pontus Heuterus, *Rer. Burg.*, 97, 98; Chifflet, *Alsatia vindicata*, 19; Lünig's *Reichs-Archiv.*, VI, 68—69.

[2] Mascovius, *De nexu regni Loth.*, p. 35; cet auteur cite Dinter.

[3] Senckenberg, *Select. jur. et hist.*, t. III, 417; Kopp, p. 31.

[4] T. II, p. 372 de l'ouvrage cité dans la dernière note. Il s'autorise d'une chronique rédigée en 1493 et en transcrit un long passage.

Les États se prononcèrent pour Philippe-le-Bon, à qui l'intérêt du pays assignait le premier rang parmi ses rivaux.

A la mort de Charles-le-Téméraire, Marie succède à ses états. Louis XI les envahit, disant que les femmes y étaient exhérédées. Il est surprenant que ce monarque rusé, qui ne songeait qu'à créer des embarras à Maximilien, n'ait point pensé aux landgraves de Hesse, et que ceux-ci aient négligé, de leur côté, de profiter du désorde des Pays-Bas, soit pour élever des prétentions d'hérédité, soit pour briguer la main de Marie. Mais ils étaient alors sans crédit en Belgique et trop faibles d'ailleurs pour ressusciter une cause oubliée et prescrite.

Il se passa long-temps sans qu'ils eussent l'air de se souvenir de leur origine. Winkelmann[1] assure que le landgrave Philippe I, surnommé *le Magnanime*, avait pris la courageuse résolution de récupérer le Brabant. Mais cette résolution, oubliée par l'histoire, fut stérile, et l'on n'ignore pas combien le landgrave fut malheureux dans sa résistance contre Charles-Quint. Plus tard, lorsque Marie-Thérèse, l'héroïque femme, se vit assaillie par une partie de l'Europe[2], Frédéric, landgrave de Hesse et roi de Suède, eut quelque velléité de mettre à profit les événemens. Cependant il se borna à des *factum* et ne rappela que pour *mémoire* des droits auxquels Leibnitz et des publicistes distingués tels que Kestner et Kopp, prêtèrent le secours de leur talent. C'est en 1747 que le dernier fit paraître sa curieuse dissertation : *Jus succendi in Brabantiam quod serenissima domus Hasso-Cassellana, jure optimo sibi adserit, scriptoribus probatis et testimoniis historiæ tabulisve fide dignis demonstratum.* Marburgi et Hanoviæ, P.-C. Müller, 1747, in-fol. 52 et 30 pp.

Le tableau généalogique qui accompagne cet ouvrage n'est pas

[1] T. I, p. 497 de l'ouvrage cité dans la dernière note.

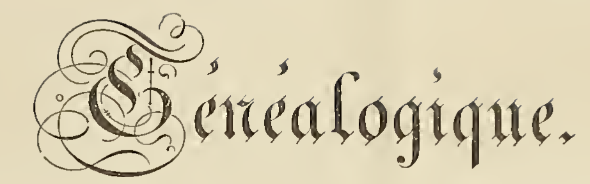
[2] La pragmatique sanction de l'empereur Charles VI attribuait toujours la succession aux princes mâles de son sang, et à défaut d'iceux en premier lieu aux archiduchesses filles, en second lieu aux archiduchesses nièces, en troisième lieu aux archiduchesses sœurs, etc. Cette pragmatique ne dérogeait point essentiellement à celle de Charles-Quint de l'an 1549.

irréprochable. En voici un autre où j'ai essayé d'être plus exact et plus complet [1].

[1] Comparer la table suivante avec celle qui se trouve pp. 490-91 du t. I de J.-J. Winkelmann, *Grundliche und warhafte Beschreibung der Furstemthümer Hessen und Hersfeld*, Bremen, 1597-1754, in-fol. 2 vol. Celle-ci commence à Arnould, père d'Anségise, et à Anselbert, *duc de Brabant*. L'auteur a été bien modéré de ne pas remonter jusqu'à *Brabon* et à ces fables qu'on veut depuis quelque temps nous faire accepter comme des vérités ! Dans le t. II, p. 292-293, il se trouve une autre généalogie qui donne la descendance de Henri-l'Enfant. *Voy.* encore I, 483 et suiv.

FIN.





REGNIER I, au Long-Col,

Comte de Hainaut, souche des ducs de Brabant et des landgraves de Hesse, ép. Albrada ou Alberade; mort en 916.

Giselbert, comte de Mons, duc de Lorraine, ép. Gerberge, fille de Henri l'*Oiseleur*; mort entre 939 et 943.

Regnier II, comte de Mons ou de Hainaut, passe pour avoir épousé Adèle, fille de Richard, duc de Bourgogne; mort en 916.

Une fille N. qui épousa Bérenger, comte de Lomme ou de Namur.

Henri, duc de Lorraine, mort très-jeune en 943 ou 944.

Une fille N., épouse de Berthold, duc de Bavière.

Regnier III, comte de Hainaut, épousa, dit-on, Adèle ou Adelaïde, fille de Hugues, comte de Dachsbourg et d'Égenesheim; mort vers 958.

Liétard vivait en 961; mort sans postérité.

Rodolphe vivait en 944 et mourut sans enfans, suivant les uns, tandis que d'après Mantelius, il fut, comme comte de Hesbaye, la tige des comtes de Looz

---

Regnier IV, comte de Hainaut, ép. Hedwige, fille de Hugues Capet et sœur du roi Robert; mort en 1013.

Lambert I, le Barbu, comte de Hainaut et premier comte de Louvain de cette maison, ép. Gerberge, fille de Charles, duc de Lorraine; mort en 1015.

Regnier V, dernier comte de Hainaut de cette race, ép. Mathilde, nièce de Godefroid, duc de Lothier, par son frère Herman de Dachsbourg.

Béatrix ép. 1. Ebles, comte de Rouci, suivant Albéric de Trois-Fontaines; 2. Manassès, frère d'Hildewin de Rouci.

Henri I, le Vieux, comte de Louvain et de Bruxelles, épousa, dit-on, une fille du comte d'Ardennes; mort vers 1035 ou 1038.

Lambert II, dit aussi *Baudri*, succède à Otton; ép. Ode, fille de Gothelon-le-Grand, duc de Lorraine; mort vers 1062.

Mahaut ép. Eustache I, comte de Boulogne.

Richilde ép. 1. Hermann; 2. Baudouin, comte de Flandre; 3. Guillaume Osbern, comte d'Erfort, seigneur de Breteuil en Normandie.

Otton succède à son père, mort vers 1040. D'autres, avant Otton, placent un autre Henri qu'ils appellent Henri II et dont Otton serait fils.

Henri II ép., suivant Butkens, Adèle, fille d'Otton, marquis de Thuringe; mort vers 1075.

Regnier, tué l'an 1077, suivant Butkens.

Adèle ép., suivant l'Annaliste saxon, 1. Otton, margrave de Misnie et de Thuringe; 2. Dedon, marquis de Lusace. On lui donne encore pour sœurs Adelaïde, Cunégonde et Adèle.

Henri III, le Jeune, ép. Gertrude, fille de Robert-le-Frison, comte de Flandre; mort en 1095. Prend, le premier, le titre de *comte et avoué de Brabant*.
L'*Art de vérifier les dates* ne lui donne point d'enfans; d'autres lui donnent quatre filles dont on ne dit pas les noms.

Godefroid I ou VII, le Barbu, ou *le Grand*, succéda à son frère Henri III et épousa: 1. Ide, fille d'Albert III, comte de Namur, 2. Clémence, fille de Guillaume *le Grand*, comte de Bourgogne, veuve de Robert II, comte de Flandre.

Adalbéron, évêque de Liége.

Ide, épousa, en 1084, Baudouin II, comte de Hainaut.

Godefroid II (VII), le Jeune, duc de Brabant, ép. Lutgarde, belle-sœur de l'empereur Conrad III; mort en 1143.

Henri, moine d'Affligbem.

Clarisse.

Adelaïde ép. Henri, roi d'Angleterre.

Ide épousa, dit-on, Arnoul, comte de Clèves.

Joscelin ép. Agnès Percy.

Godefroid III (IX, le Courageux, ou *au Berceau*), duc de Brabant, ép. 1. Marguerite, fille de Henri II, comte de Limbourg, morte vers 1171-73; 2. Imaine de Looz. Mort 1190.

Lutgarde, femme de Thierri, comte d'Ostade et de Daelem.

Hugues.

Albert, comte de Moha et de Dachsbourg, ép. Gertrude, fille de Louis, comte de Looz; mort en 1211.

Henri I, duc de Brabant, ép. 1. Mathilde, fille de Mathieu d'Alsace, comte de Boulogne; 2. Marie, fille de Philippe-Auguste, roi de France, et d'Agnès de Méranie, veuve de Philippe, comte de Namur. Mort le 6 novembre 1235.

Albert, évêque de Liége, mort en 1192.

Guillaume de Louvain, sire de Perweys et de Ruysbroeck, mort après 1192.

Godefroid de Louvain.

Henri, mort en 12[illegible]

Guillaume, mort en 1204

Gertrude ép. 1. Thibaud, duc de la Lorraine supérieure; 2. Thibaud, comte de Champagne; 3. Thierri, comte de Linange.

Henri II, le Magnanime, duc de Brabant, ép. en 1207, 1. Marie, fille de l'empereur Philippe; 2. en 1240, Sophie, fille de Louis IV, landgrave de Thuringe, et de Ste-Élisabeth.

Marie ép. 1. Otton IV, empereur; 2. Guillaume, comte de Hollande.

Marguerite ép. Gérard IV, comte de Gueldre.

Adelaïde ép. 1. Louis, comte de Looz; 2. Guillaume X, comte d'Auvergne; 3. Arnoul de Wesemael.

Mathilde ép. Florent, comte de Hollande.

N. fille (?).

Godefroid de Louvain, sire de Leeuwe et de Gaesbeek, mort en 1253.

Élisabeth ép. 1. Thierri de Dinslaken, fils aîné de Thierri V, comte de Clèves; 2. Gérard de Limbourg, sire de Durbui.

Marie.

Godefroid I, de Louvain, sire de Perweys, mort en 1257.

ORIGINE DE LA PRÉTENTION HESSOISE.

Henri III, le Débonnaire, duc de Brabant, *trouvère françois*, ép. Alix, fille de Hugues IV, duc de Bourgogne; mort le 28 février 1261.

Philippe, mort jeune.

Mathilde, ép. 1. 1237, Robert, comte d'Artois, frère de saint Louis; 2. Gui de Chatillon, comte de St-Pol.

Béatrix ép. 1. Henri, landgrave de Thuringe; 2. Guillaume de Flandre.

Marie ép. Louis II, duc de Bavière, palatin du Rhin.

Henri l'Enfant, premier landgrave de Hesse, mort vers 1308 (petit-fils de sainte Élisabeth).

Élisabeth ép. Albert *le Grand*, duc de Brunswick.

Henri de Louvain, sire de Leeuwe, Gaesbeek et Herstal, mort en 1285.

Godefroid II de Louvain, sire de Perweys, mort en 12[illegible]

Henri, mort jeune.

Henri, l'*Imbécile*, céda ses droits à son frère Jean

Jean I, le Victorieux, duc de Brabant, ép. 1. en 1269, Marguerite, fille de saint Louis; 2. en 1273, Marguerite, fille de Gui, comte de Flandre. Mort le 4 mai 1294.

Marie ép. Philippe III, roi de France.

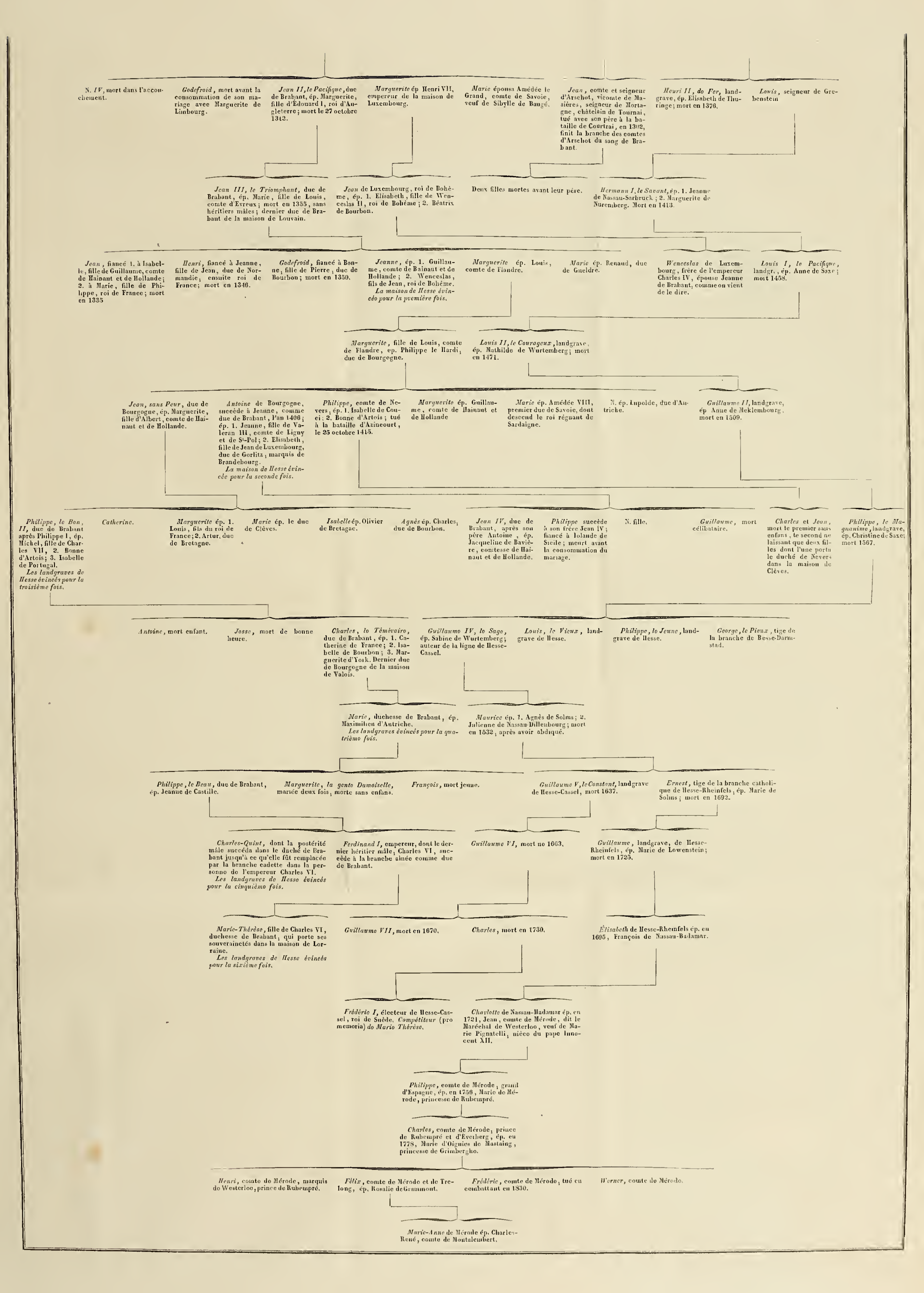
Godefroid, comte et seigneur d'Arschot, de Viersen et de Rhode, mort en 1302.

Otton I, landgrave de Hesse, ép. Adelaïde de Ravensberg; mort le 17 janvier 1328.

Jean de Louvain, dit *Tristan*, sire de Leeuwe, Gaesbeek, Herstal, etc., mort vers 1318.

Henri de Louvain, sire de Perweys, mort avant 1274, sans postérité, dernier des sires de Perweys.


NATURAL HISTORY



N. IV, mort dans l'accouchement.
Godefroid, mort avant la consommation de son mariage avec Marguerite de Limbourg.
Jean II, le Pacifique, duc de Brabant, ép. Marguerite, fille d'Édouard I, roi d'Angleterre; mort le 27 octobre 1312.
Marguerite ép. Henri VII, empereur de la maison de Luxembourg.
Marie épousa Amédée le Grand, comte de Savoie, veuf de Sibylle de Baugé.
Jean, comte et seigneur d'Arschot, vicomte de Masières, seigneur de Mortagne, châtelain de Tournai, tué avec son père à la bataille de Courtrai, en 1302, finit la branche des comtes d'Arschot du sang de Brabant.
Henri II, de Fer, landgrave, ép. Elisabeth de Thuringe; mort en 1376.
Louis, seigneur de Grebenstein
Jean III, le Triomphant, duc de Brabant, ép. Marie, fille de Louis, comte d'Evreux; mort en 1355, sans héritiers mâles; dernier duc de Brabant de la maison de Louvain.
Jean de Luxembourg, roi de Bohème, ép. 1. Elisabeth, fille de Wenceslas II, roi de Bohême; 2. Béatrix de Bourbon.
Deux filles mortes avant leur père.
Hermann I, le Savant, ép. 1. Jeanne de Nassau-Sarbruck; 2. Marguerite de Nuremberg. Mort en 1413.
Jean, fiancé 1. à Isabelle, fille de Guillaume, comte de Hainaut et de Hollande; 2. à Marie, fille de Philippe, roi de France; mort en 1335
Henri, fiancé à Jeanne, fille de Jean, duc de Normandie, ensuite roi de France; mort en 1346.
Godefroid, fiancé à Bonne, fille de Pierre, duc de Bourbon; mort en 1350.
Jeanne, ép. 1. Guillaume, comte de Hainaut et de Hollande; 2. Wenceslas, fils de Jean, roi de Bohême.
La maison de Hesse évincée pour la première fois.
Marguerite ép. Louis, comte de Flandre.
Marie ép. Renaud, duc de Gueldre.
Wenceslas de Luxembourg, frère de l'empereur Charles IV, épouse Jeanne de Brabant, comme on vient de le dire.
Louis I, le Pacifique, landgr., ép. Anne de Saxe; mort 1458.
Marguerite, fille de Louis, comte de Flandre, ép. Philippe le Hardi, duc de Bourgogne.
Louis II, le Courageux, landgrave, ép. Mathilde de Wurtemberg; mort en 1471.
Jean, sans Peur, duc de Bourgogne, ép. Marguerite, fille d'Albert, comte de Hainaut et de Hollande.
Antoine de Bourgogne, succède à Jeanne, comme duc de Brabant, l'an 1406; ép. 1. Jeanne, fille de Valeran III, comte de Ligny et de St-Pol; 2. Elisabeth, fille de Jean de Luxembourg, duc de Gorlitz, marquis de Brandebourg.
La maison de Hesse évincée pour la seconde fois.
Philippe, comte de Nevers, ép. 1. Isabelle de Couci; 2. Bonne d'Artois; tué à la bataille d'Azincourt, le 25 octobre 1415.
Marguerite ép. Guillaume, comte de Hainaut et de Hollande
Marie ép. Amédée VIII, premier duc de Savoie, dont descend le roi régnant de Sardaigne.
N. ép. Lupolde, duc d'Autriche.
Guillaume II, landgrave, ép. Anne de Meklembourg, mort en 1509.
Philippe, le Bon, II, duc de Brabant après Philippe I, ép. Michel, fille de Charles VII, 2. Bonne d'Artois; 3. Isabelle de Portugal.
Les landgraves de Hesse évincés pour la troisième fois.
Catherine.
Marguerite ép. 1. Louis, fils du roi de France; 2. Artur, duc de Bretagne.
Marie ép. le duc de Clèves.
Isabelle ép. Olivier de Bretagne.
Agnès ép. Charles, duc de Bourbon.
Jean IV, duc de Brabant, après son père Antoine, ép. Jacqueline de Bavière, comtesse de Hainaut et de Hollande.
Philippe succède à son frère Jean IV; fiancé à Iolande de Sicile; meurt avant la consommation du mariage.
N. fille.
Guillaume, mort célibataire.
Charles et Jean, mort le premier sans enfans, le second ne laissant que deux filles dont l'une porta le duché de Nevers dans la maison de Clèves.
Philippe, le Magnanime, landgrave, ép. Christine de Saxe; mort 1567.
Antoine, mort enfant.
Josse, mort de bonne heure.
Charles, le Téméraire, duc de Brabant, ép. 1. Catherine de France; 2. Isabelle de Bourbon; 3. Marguerite d'York. Dernier duc de Bourgogne de la maison de Valois.
Guillaume IV, le Sage, ép. Sabine de Wurtemberg; auteur de la ligne de Hesse-Cassel.
Louis, le Vieux, landgrave de Hesse.
Philippe, le Jeune, landgrave de Hesse.
George, le Pieux, tige de la branche de Hesse-Darmstad.
Marie, duchesse de Brabant, ép. Maximilien d'Autriche.
Les landgraves évincés pour la quatrième fois.
Maurice ép. 1. Agnès de Solms; 2. Julienne de Nassau-Dillenbourg; mort en 1632, après avoir abdiqué.
Philippe, le Beau, duc de Brabant, ép. Jeanne de Castille.
Marguerite, la gente Damoiselle, mariée deux fois, morte sans enfans.
François, mort jeune.
Guillaume V, le Constant, landgrave de Hesse-Cassel, mort 1637.
Ernest, tige de la branche catholique de Hesse-Rheinfels, ép. Marie de Solms; mort en 1693.
Charles-Quint, dont la postérité mâle succéda dans le duché de Brabant jusqu'à ce qu'elle fût remplacée par la branche cadette dans la personne de l'empereur Charles VI.
Les landgraves de Hesse évincés pour la cinquième fois.
Ferdinand I, empereur, dont le dernier héritier mâle, Charles VI, succède à la branche aînée comme duc de Brabant.
Guillaume VI, mort en 1663.
Guillaume, landgrave, de Hesse-Rheinfels, ép. Marie de Lowenstein; mort en 1725.
Marie-Thérèse, fille de Charles VI, duchesse de Brabant, qui porte ses souverainetés dans la maison de Lorraine.
Les landgraves de Hesse évincés pour la sixième fois.
Guillaume VII, mort en 1670.
Charles, mort en 1730.
Élisabeth de Hesse-Rheinfels ép. en 1695, François de Nassau-Badamar.
Frédéric I, électeur de Hesse-Cassel, roi de Suède. Compétiteur (pro memoria) de Marie Thérèse.
Charlotte de Nassau-Hadamar ép. en 1721, Jean, comte de Mérode, dit le Maréchal de Westerloo, veuf de Marie Pignatelli, nièce du pape Innocent XII.
Philippe, comte de Mérode, grand d'Espagne, ép. en 1750, Marie de Mérode, princesse de Rubempré.
Charles, comte de Mérode, prince de Rubempré et d'Everberg, ép. en 1778, Marie d'Oignies de Mastaing, princesse de Grimberghe.
Henri, comte de Mérode, marquis de Westerloo, prince de Rubempré.
Félix, comte de Mérode et de Treslong, ép. Rosalie de Grammont.
Frédéric, comte de Mérode, tué en combattant en 1830.
Werner, comte de Mérode.
Marie-Anne de Mérode ép. Charles-René, comte de Montalembert.

ANATOMIE

DU

PNEUMODERMON VIOLACEUM, D'ORB.,

PAR

P. J. VAN BENEDEN,

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE ET D'ANATOMIE COMPARÉE A L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN.

(Lu à la séance du 2 décembre 1837.)

ANATOMIE

DU

PNEUMODERMON VIOLACEUM, D'ORB.

L'ordre des Ptéropodes (Mollusques) est un de ceux qui réclament le plus impérieusement de nouvelles recherches de la part des anatomistes. Le zoologue est avide de nouveaux détails pour assigner à ces animaux leur place définitive dans la série; et l'anatomiste demande à son tour à mieux connaître les modifications que subit chaque organe en particulier sous cette forme animale.

Je vais présenter dans ce travail le résultat de mes recherches sur le *Pneumodermon violaceum*, D'Orb., et je me propose d'examiner ensuite, dans des mémoires séparés, les genres dont j'aurai pu me procurer les animaux.

Il y a deux ans M. D'Orbigny (Alcide) a bien voulu m'associer à lui pour les recherches à faire sur les Mollusques Ptéropodes, dont il s'occupait à cette époque pour la publication de son grand voyage dans l'Amérique méridionale. Ce voyageur distingué voulut approfondir cette matière, pour lever le doute qui existait sur différens points de

l'organisation de ces animaux. C'est à cette occasion qu'il a cédé en ma faveur plusieurs espèces de cet ordre, et c'est sur l'une d'entre elles que j'ai fait depuis les recherches qui font le sujet de cette communication.

Cuvier a établi le genre *Pneumoderme*, sur un animal rapporté par Péron de l'Océan Atlantique. Il donne les détails anatomiques suffisans pour connaître les rapports que ces animaux présentent avec les autres Ptéropodes, mais différens organes restaient encore à faire connaître. Il ne parle que d'une manière vague d'un organe qui se trouve au fond et sur le côté de la cavité buccale. Il ne parle point des nerfs qui entourent cet organe et qui me paraissent être les *stomato-gastriques* que, surtout J. Muller et Brandt ont signalé dans les principales divisions des animaux sans vertèbres. J'ai cherché surtout à faire connaître avec détails ces parties, en ne négligeant point les autres organes que j'ai pu observer dans les deux individus que j'avais à ma disposition.

PNEUMODERMON VIOLACEUM, D'ORB.

Pn. corpore oblongo, pupoideo, violaceo, capite inferius concavo; ore albido, appendicibus acetabuliferis longis, permultis pedunculatis, pyriformi, elongato; pinnis rotundis, mediocribus, albescentibus; branchiis bilobatis, quadrangularibus long. 10 *millim*[1].

L'animal présente à peu près la même forme que les autres espèces de ce genre. On peut le diviser en deux parties, dont l'antérieure se compose de la tête et du cou, la postérieure de l'abdomen. Le rétrécissement qu'on remarque à la partie inférieure des ailes sert de ligne de démarcation.

L'animal peut faire sortir les ventouses de la bouche sous la forme de deux bouquets. C'est ainsi que M. D'Orbigny l'a dessiné à l'état frais. La couleur est indiquée par son nom spécifique.

On aperçoit sur le côté droit du corps une dépression qu'on remar-

[1] Extrait du *Voyage de D'Orbigny dans l'Amérique méridionale.*

que, ainsi qu'une tache sur le dos, dans les différentes espèces du genre (*voy.* pl. 1, *fig.* 1, *e, f*). Cuvier a déterminé cette dépression comme produite par le tronc de la veine branchiale; mais ne serait-ce point là la peau modifiée en organe respiratoire? Quant à la tache (*f*) placée sur le milieu du dos, Cuvier l'a figurée, sans en parler dans le texte. Je n'ai pas non plus pu lui trouver une signification.

Système nerveux. Le collier œsophagien est formé de six ganglions; on pourrait même en distinguer huit. La première paire, ou celle qui se trouve au-dessus de l'œsophage, est réunie, comme cela se voit généralement, par une commissure. Elle donne naissance à plusieurs filets nerveux, dont deux sont un peu plus gros que les autres. Un de ces deux filets se rend à la peau, vers la partie antérieure du corps, et se renfle légèrement à son extrémité; l'autre se perd au pourtour de la cavité buccale. Les autres filets nerveux se rendent aux parties voisines.

Le filet nerveux qui se renfle à son extrémité est à ce qu'il me paraît le nerf optique. Il naît sur le côté des ganglions sus-œsophagiens, vers le même endroit d'où part ce nerf spécial dans les Mollusques Gastéropodes. Je n'ai pu cependant constater d'autres parties essentielles qui constituent cet organe de sens[1].

On peut isoler complétement le système nerveux sur le porte-objet du microscope. Il est représenté ainsi *fig.* 2′, pl. 1. Une enveloppe commune (névrilème) entoure les ganglions et les nerfs. Les ganglions ne paraissent distincts que par l'accumulation de globules nerveux dans certains points. Ces globules opaques sont irrégulièrement distribués, mais on peut presque les compter dans chaque renflement. Ces globules se montrent aussi dans des commissures.

On voit dans l'intérieur des nerfs la pulpe nerveuse très-dispersée. Ses globules sont extrêmement petits, par rapport à ceux que nous voyons dans les glanglions, et la pulpe a dans quelques endroits un aspect fibrillaire (pl. 1, *fig.* 2″).

[1] On ne doit pas perdre de vue qu'Eschscholtz a figuré les yeux dans son genre *Pleuropus*. *Voy. Eschscholtz zool. Atlas.* 3es heft et *Isis* 1825, heft, *VI*, taf. 5, *fig.* 2.

Outre les cinq filets nerveux qui partent de la première paires de ganglions, il en naît deux autres très-minces, qui vont se rendre à la base de l'œsophage et s'unir au ganglion qué je considère comme appartenant aux nerfs stomato-gastriques.

Des différens nerfs qui partent des ganglions sous-œsophagiens, deux se distinguent par leur longueur. Ils se perdent dans la partie postérieure du corps.

Les nerfs dont nous venons de parler appartiennent tous aux nerfs de la vie de relation. Nous allons faire connaître maintenant ceux qui président aux appareils de la vie organique, et que nous signalons pour la première fois dans ces animaux. Nous les désignerons avec Brandt sous le nom de *stomato-gastriques*, quoique le nom simple de *sympathiques* nous semble mieux leur convenir.

Le ganglion stomato-gastrique est situé à la base et au milieu des appendices buccaux. Il se présente sous deux aspects différens dans la même espèce. On aperçoit tantôt au milieu du *sac névrilématique* la substance nerveuse réunie en une seule masse, et tantôt en deux, et offrant par là l'aspect d'un ou de deux ganglions. Mais dans les deux cas la position du ganglion est médiane. On peut très-bien observer ici à quoi tient la multiplication des ganglions. Les globules nerveux se réunissent ou se groupent autour d'un ou de plusieurs centres.

Il part de chaque côté de ce ganglion médian plusieurs filets nerveux (trois ou quatre) dont deux entourent l'appendice buccal, qu'ils embrassent en formant ensemble un huit de chiffre (*voy.* pl. 1, *fig.* 3). Les autres filets se perdent dans le voisinage des appendices buccaux, et sont d'une minceur à ne pas pouvoir les suivre jusqu'à leur terminaison.

Le système musculaire me paraît concentré dans l'appendice qu'on remarque à la partie inférieure du corps, à l'endroit de la séparation du cou avec le sac abdominal, pl. 1, *fig.* 1''*a*. Il me semble qu'on doit considérer cet organe comme le représentant du pied des Mollusques Gastéropodes, dont il remplit aussi probablement les fonctions lorsque

l'animal ne nage point. La locomotion ayant lieu principalement au moyen des nageoires, le pied pouvait être rudimentaire. Je n'ai trouvé aucune partie solide dans l'intérieur du manteau ou dans les ventouses.

Le système digestif offre d'abord sur le bord de la cavité buccale, de chaque côté, une touffe de ventouses que l'animal peut faire sortir. Chaque ventouse est portée sur un long pédoncule et a la forme d'un calice (*fig.* 8, pl. 1).

La cavité buccale est très-allongée. On aperçoit au fond et sur la face inférieure une saillie qui correspond à ce qu'on appelle la langue dans les autres Molusques Céphalés. Elle est garnie de même d'une lame cornée disposée en *v*, et garnie sur toute sa surface de dents, dont la pointe est dirigée en arrière. Ces dents sont nombreuses, et placées de chaque côté en quatre séries.

De chaque côté de cette saillie, au fond de la cavité buccale, on remarque une ouverture qui conduit dans un tube en cul-de-sac et qu'on pourrait nommer cœcum de la bouche. Il existe une grande analogie entre ces parties, et ce qu'on voit dans plusieurs Gastéropodes pulmonés.

Chacun de ces cœcums s'étend jusque dans le fond de la cavité abdominale. Le ganglion stomato-gastrique se trouve placé au milieu, vers l'extrémité antérieure (*voy.* pl. 1, *fig.* 5).

En disséquant ces organes, j'ai trouvé d'abord deux couches, d'apparence musculaire, et dont l'extérieure est plus forte que l'intérieure, puis dans l'intérieure un tube corné, de même nature que la lame en *v* qui se trouve sur la saillie linguale. Ce tube est garni de même sur toute sa lougueur de dents. Cuvier avait vu ces appendices dans le Pneumoderme de Péron, mais il ne l'a point analysé, et il dit en ignorer l'usage. Je crois pouvoir considérer ces organes comme aidant à la mastication. En effet, en considérant la grande minceur de l'œsophage et de l'estomac, on conçoit que l'aliment doit avoir subi une forte trituration avant de passer dans le tube digestif proprement dit. [1]

[1] Le beau travail que M. F.-H. Troschel vient d'insérer dans les *Archives de Wiegmann*,

Ces deux cœcums sont réunis à leur extrémité postérieure, au moyen de quelques filamens. Ils s'ouvrent tous les deux au fond de la cavité buccale, et reçoivent les filets des nerfs stomato-gastriques.

Sur la ligne médiane, en dessous de la saillie linguale, on découvre le commencement de l'œsophage. Celui-ci se replie un peu sur lui-même, pour aller traverser l'anneau nerveux qui se trouve un peu plus haut (*voy.* pl. 1, *fig.* 4). Cet œsophage, ainsi que le reste du tube digestif, a des parois d'une minceur extrême. On ne le découvre qu'en le cherchant avec le plus grand soin, et sans l'anneau nerveux qu'il traverse, il pourrait rester du doute dans l'esprit de l'anatomiste sur cette détermination. A la première dissection, le vrai tube digestif m'avait échappé; j'avais pris pour lui les deux cœcums que je croyais communiquer ensemble.

L'estomac est une large cavité arrondie, dont la paroi inférieure m'a paru réunie à l'enveloppe. J'ai eu beaucoup de peine à l'isoler complétement pour pouvoir suivre les intestins. Cette portion du canal alimentaire est courte, sans circonvolutions et aussi mince que le reste. L'intestin se termine du côté droit du corps à l'endroit où le sac abdominal est séparé des ailes. On peut le découvrir à l'extérieur en écartant la base de l'aile de l'appendice (pied)? La terminaison de l'intestin est ce qui m'a coûté le plus de peine de toute cette anatomie (*voy.* pl. 1, *fig.* 1^b *b*.

A la partie de l'œsophage qui se trouve au-dessus du collier nerveux, on remarque deux sacs glandulaires que Cuvier considère pour les glandes salivaires. Ces glandes naissent par un trou commun adhérent à l'enveloppe du corps. Il se bifurque, puis donne un renflement vers le milieu de son trajet, et le conduit qui en part va se rendre au fond de la cavité de la bouche, pl. 1, *fig.* 9 et *fig.* 4 *e*.

Le foie ne s'est point présenté sous la forme d'une masse glandulaire,

IV. h. 1836, pag. 257, sur les parties cornées de la bouche des Gastéropodes indigènes, jettera un grand jour sur cette partie de l'anatomie des Mollusques. Dans mon *Mémoire sur l'anatomie de l'Helix Algira*, inséré dans les *Annales des sciences naturelles*, j'avais aussi fait remarquer l'intérêt que présentent ces organes sous le rapport zoologique.

comme on le voit dans les autres Mollusques Ptéropodes. L'estomac était enveloppé de grumeaux jaunâtres, irrégulièrement distribués autour de lui. Il est possible que le foie, comme organe plus putrescible que ceux dont nous venons de parler, s'était en partie décomposé dans la liqueur. Je n'ai pas vu dans cette espèce les nombreuses ouvertures que Cuvier représente sur la paroi interne de l'estomac du Pneumoderme de Péron; mais on ne peut perdre de vue la différence d'espèce.

Le système circulatoire et respiratoire laissent encore beaucoup à désirer. Les organes placés à l'extrémité postérieure du corps, et que Cuvier regarde pour les branchies, sont figurés pl. 1, *fig.* 6. Au moyen du microscope simple, je n'ai pas pu découvrir des vaisseaux dans l'intérieur, et l'organe m'a présenté un aspect spongieux. Ne trouverait-on point de l'analogie entre ces branchies et les corps spongieux des veines des Céphalopodes?

Les ailes m'ont présenté l'aspect de deux couches de fibres musculaires qui s'entre-croisent, et dont l'interstice forme autant de losanges (*voy.* pl. 2, *fig.* 9 et 10).

Le cœur (ventricule et oreillette) est placé comme dans le *Clio borealis*. Il est logé dans un large péricarde du côté droit du corps, entre la peau et la cavité abdominale. L'oreillette est large, et regarde l'extrémité postérieure du corps. Ses parois sont très-minces. Le ventricule qui lui est contigu est placé au devant et a les parois plus épaisses. L'aorte naît de son extrémité antérieure, et le ventricule n'en est pour ainsi dire que le bulbe. Il nous a paru que cette aorte présente encore un renflement à quelque distance de sa naissance (pl. 2, *fig.* 3).

Si nous comparons cet appareil circulatoire avec celui des Gastéropodes, nous trouvons une grande analogie dans la disposition de l'oreillette du ventricule et de l'aorte, et par analogie on est tenté de chercher l'appareil respiratoire dans la partie postérieure du corps à l'extrémité de l'oreillette. Celle-ci ne doit être considérée dans ce cas que comme le réceptacle du sang hématosé. Cette considération

militerait en faveur de la détermination de Cuvier. Mais par contre la disposition semblable du cœur, dans le *Clio borealis*, engagerait à déposséder les ailes de ce genre de leur fonction respiratoire que Cuvier leur a accordée. Ce qui me paraît presque certain, c'est que l'un et l'autre, le *Clio* et le *Pneumoderme*, doivent avoir un appareil respiratoire semblable. Je porterai toute mon attention sur ces organes dans la suite de mes recherches sur les autres genres dont je vais entreprendre l'anatomie. Il est probable qu'un genre servira pour éclaircir les doutes qu'on peut avoir dans un autre.

Quant à l'appareil de la génération, je n'aurai que peu de mots à dire. J'ai trouvé à peine les traces de ces organes, ce qui me fait croire que ces animaux ont été pris hors l'époque des amours, ou bien que la liqueur n'a point pénétré dans l'intérieur pour préserver ces organes délicats de la décomposition. Cette dernière supposition me paraît la plus probable, puisque le foie de même n'était plus complet. En dessous de la cavité buccale, j'ai trouvé la verge (pl. 1, *fig.* 7). Elle est logée obliquement en dessous de la peau au devant des ailes, à la partie inférieure du corps. Elle est adhérente à la peau du côté gauche, et paraît s'ouvrir au côté droit de l'animal à peu de distance au devant des ailes.

La peau est mince et contient du pigmentum dans toute son étendue. Elle se compose de deux couches dont l'interne est la plus forte.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche I.

Fig. 1′. — L'animal grossi vu du côté du dos, montrant les houppes de ventouses sortant de la bouche. La ligne à côté donne la grandeur naturelle. (*a*) Les ventouses, (*b*) le cou, (*c*) les ailes ou nageoires, (*d*) branchies? (*e*) tache correspondant aux vaisseaux, (*f*) indéterminé.

Fig. 1″. — Le même à un plus grand grossissement, vu du côté du ventre montrant l'analogue du pied des Gastéropodes (*a*), l'anus (*b*), les ailes (*c*).

Fig. 2′. — Le collier nerveux très-grossi et isolé. Les deux ganglions antérieurs (*aa*) sont supérieurs à l'œsophage, et représentent le cerveau, les autres sont inférieurs. Les deux renflemens (*bb*) pourraient être considérés comme deux ganglions de plus. Le nerf (*c*) nous paraît être le nerf optique. Il est renflé à son extrémité. La pulpe nerveuse se voit à l'intérieur des ganglions sous la forme de globules.

Fig. 2″. — Un nerf isolé.

Fig. 3. — Le ganglion stomatogastrique avec ses nerfs. Deux entourent les cœcums de la bouche et forment ensemble un 8 de chiffre, (*a*) le ganglion, (*b*) les cœcums, (*c*) les nerfs.

Fig. 4. — Une partie de la cavité buccale (*a*), les cœcums (*bb*), le collier nerveux (*c*), l'œsophage (*d*), les glandes et les conduits salivaires (*e*), le ganglion et le nerf stomatogastrique (*e*).

Fig. 5. — L'animal ouvert du côté du dos et montrant les cœcums en place avec le ganglion stomatogastrique au milieu.

Fig. 6. — Les branchies?

Fig. 7. — L'extrémité antérieure de l'animal ouverte en dessus, (*a*) la verge, (*b*) les ailes.

Fig. 8. — Une ventouse de la bouche vue séparément.

Fig. 9. — L'appareil salivaire.

Planche II.

Fig. 1. — L'animal vu du côté du dos pour montrer les rapports des différens organes entre eux, (*a*) cavité buccale, (*bb*) cœcums de la bouche, (*c*) œsophage, (*d*) estomac, (*e*) intestin, (*f*) collier nerveux, (*g*) glandes, (*h*) le cœur.

Fig. 2. — Les cœcums de la bouche montrant leur ouverture, (*a*) cœcums, (*b*) saillie linguale, (*c*) ouvertures des cœcums.

Fig. 3. — Le cœur, (*a*) l'oreillette, (*b*) le ventricule, (*c*) l'aorte, (*d*) un renflement.

Fig. 4ᵃ. — La même disposition que la *fig.* 2, à un grossissement plus fort. Les mêmes lettres désignent les mêmes organes. *fig* 4ᵇ, les dents de la lame linguale.

Fig. 5. — Le cœcum buccal isolé montrant le tube corné (*a*) dans l'enveloppe musculaire (*b*).

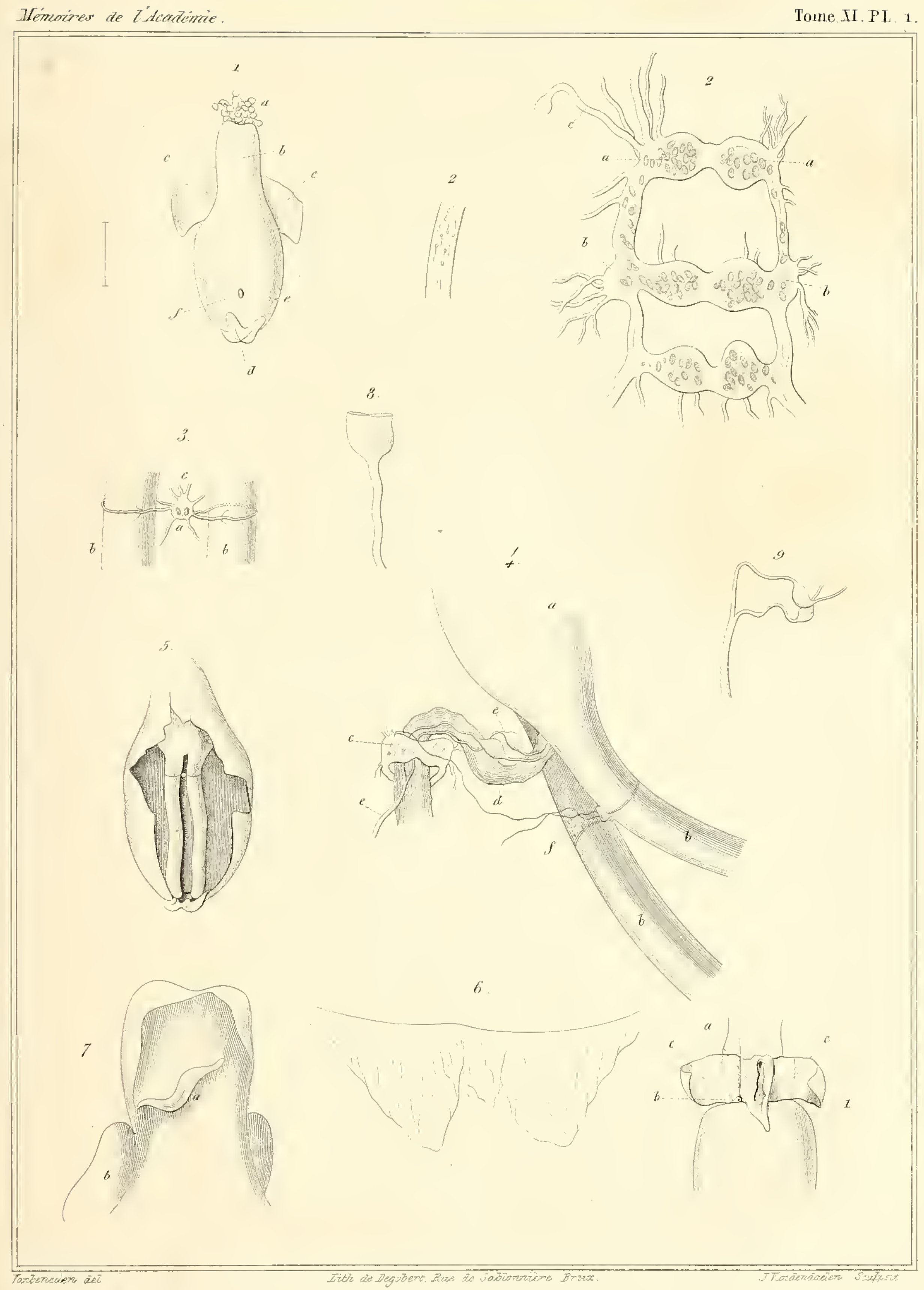
Fig. 6. — Son ouverture montrant les dents à l'intérieur.

Fig. 7. — L'extrémité opposée du même cœcum.

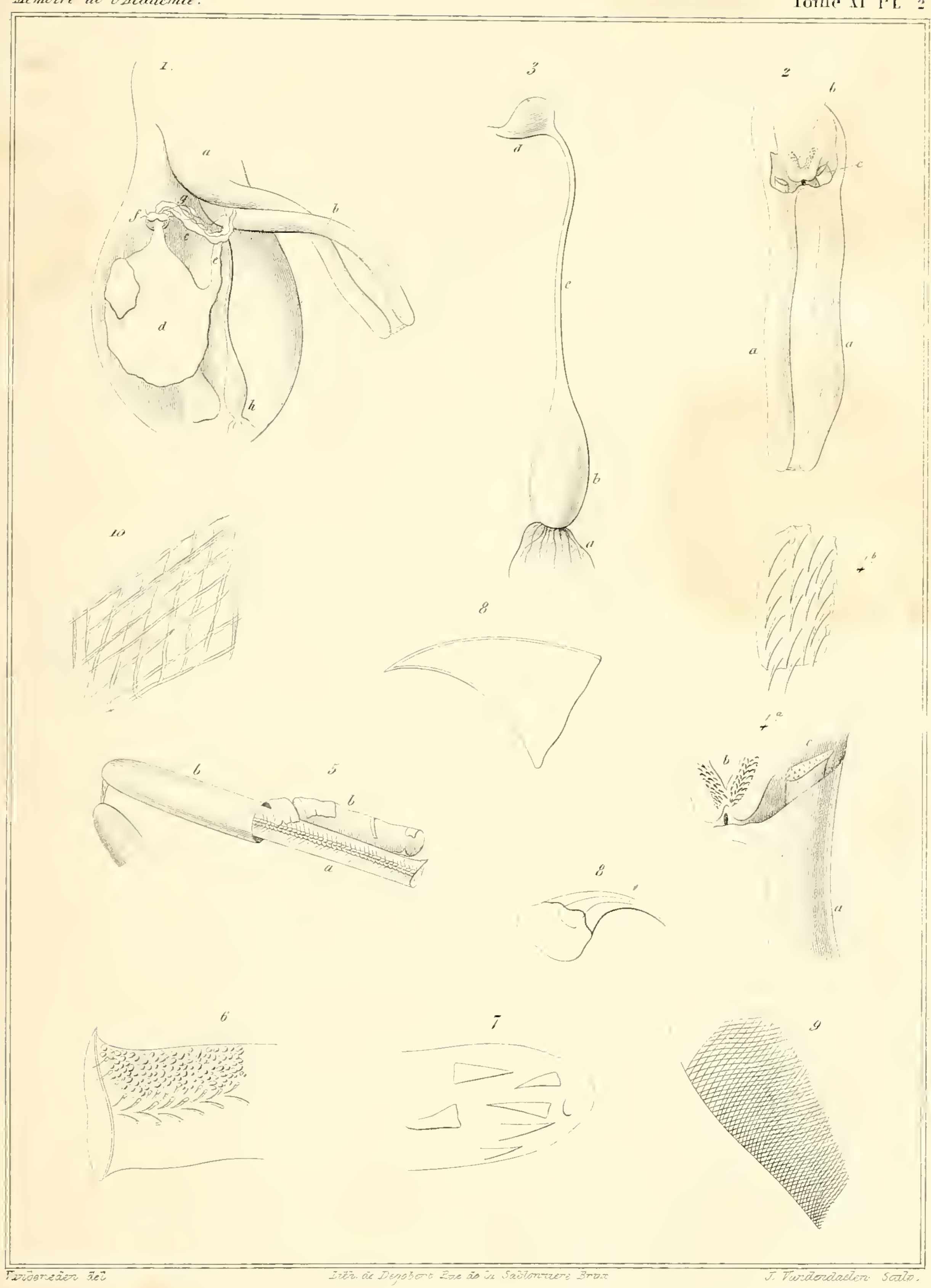
Fig. 8,8, — Les dents de l'intérieur des cœcums isolés.

Fig. 9. — L'aspect des ailes.

Fig. 10. — Idem, à un plus fort grossissement, mais toujours au microscope simple.



Vanbeneden del. Lith. de Degobert, Rue de Sablonnière Brux. J. Vandendaelen Sculpsit.



Vanbeneden del. Lith. de Degobert Rue de la Sablonnière Brux. J. Vandendaelen Sculp.

NOTE

SUR UNE NOUVELLE ESPÈCE DE PNEUMODERME.

En 1835, pendant mon séjour à Nice, j'ai trouvé une nouvelle espèce de *Pneumoderme*, habitant la Méditerranée, et dont j'ai déjà annoncé la découverte dans une note envoyée à l'académie des sciences de Paris.

J'en ai retardé jusqu'aujourd'hui la publication, parce que j'espérais de pouvoir compléter son histoire, soit en faisant un nouveau voyage dans ces contrées, soit par l'examen de nouveaux individus qu'on avait promis de m'envoyer. Ne croyant pas pouvoir compléter de sitôt son histoire, je me suis décidé à en donner cette courte description à la suite de mon mémoire sur l'anatomie d'une espèce du même genre.

PNEUMODERMON MEDITERRANEUM, Nob.

Pn. Corpore sub-orbiculato; capite truncato; appendicibus acetabuliferis non longis ad latera insertis; branchiis quadrangularibus. Long. 10 millim.

Cette espèce est facile à reconnaître par la forme de son corps, par le rétrécissement subit du cou, et surtout par deux prolongemens sous forme de tentacules, qui saillent en avant lorsque l'animal a la cavité de la bouche dédoublée.

Les ailes ou nageoires sont de longueur médiocre et arrondies. On découvre des rides sur les deux surfaces. Entre ces ailes, du côté du ventre, on aperçoit, *fig*. II, l'appendice musculaire que je crois l'analogue du pied des Gastéropodes. Il est libre et prolongé à sa partie postérieure; en avant il s'élargit en s'amincissant et s'enroule de manière à simuler deux lèvres.

Au devant des nageoires la peau forme un repli en dedans duquel les deux paquets de ventouses ont leur insertion. La couleur de la peau est plus foncée que dans les autres parties.

Cette espèce a été trouvée au milieu du jour en très-grande abondance, près de Nice, nageant près de la surface. La rapidité de ses mouvemens est extrême. C'est au printemps que M. Verany, naturaliste à Nice, les a pris vivans. Il les a tenus dans des bocaux pendant quelque temps. C'est d'après ces individus conservés dans la liqueur que j'ai fait le dessin et la description.

Comme ils se sont égarés pendant le voyage, je ne puis y joindre tous les détails nécessaires pour en donner une histoire complète.

Parmi ces individus j'en ai trouvé un qui présente une forme toute différente, et que j'ai représenté *fig.* III. Je crois que cette différence n'est que le résultat de la contraction dans la liqueur.

Je crois devoir signaler ici, un animal que j'ai trouvé parmi les précédens, non pour le faire connaître en entier, mais pour le signaler a l'attention des naturalistes qui sont à même de visiter ces localités.

J'ai représenté cet animal *fig.* IV et V. Je ne lui ai trouvé ni ailes ni ventouses. Sa bouche, au lieu de se trouver au milieu, à l'extrémité antérieure, se trouve sur le côté.

Je ne saurais affirmer que ce ne soit point un individu mutilé, mais la forme et la situation de la bouche l'éloigne toujours des vrais Pneumodermes, et la dissection m'a montré que c'est un véritable Ptéropode.

On aperçoit dans la *fig.* V, le tube digestif en partie contenu dans le foie, et une partie de l'appareil générateur à gauche.

Pour ne point le perdre de vue, je proposerai de le désigner sous le nom d'*Homoderme*.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

(Les figures sont grossies.)

Fig. I. — Pneumodermon de la Méditerranée vu du côté du dos, *aa* les nageoires, *bb* les ventouses, *c* le bourrelet du cou, *d* appendice tentaculiforme, *e* branchies.

Fig. II. — Le même vu du côté du ventre. Les mêmes lettres désignent les mêmes parties, *f* l'extrémité postérieure du pied, *g* l'extrémité antérieure formant deux lèvres.

Fig. III. — Le même? fortement contracté, vu du côté du ventre.

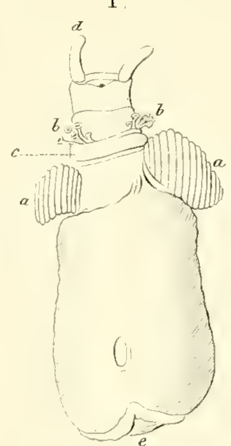
Fig. IV. — L'*homoderme* en entier?

Fig. V. — Le même ouvert, montrant une partie du système digestif et générateur.

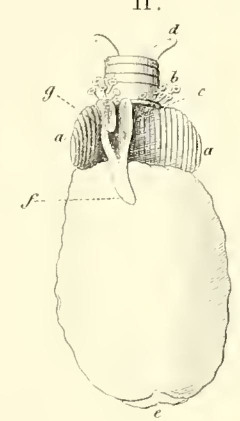
Fig. VI. — Le collier nerveux.

FIN.





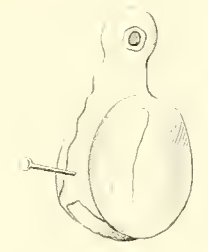
II.



III.



IV.



V.



VI.



Vanbeneden ad nat. del. Lith. de Degobert, Rue de la Sablonnière J. Vandenduelen Sculp.

MÉMOIRE

SUR L'ARGONAUTE,

PAR P. J. VAN BENEDEN,

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE ET D'ANAT. COMP. A L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN.

(Lu à la séance du 7 avril 1838.)

MÉMOIRE

SUR L'ARGONAUTE.

Dans ce mémoire je fais connaître d'abord un fait intéressant pour la question qui est à l'ordre du jour, sur le parasitisme du poulpe de l'*Argonaute*. J'ai eu l'occasion d'observer deux coquilles d'*Argonauta argo*. Linn., qui étaient brisées dans différens endroits, et dont la lésion a été entièrement réparée par l'animal. J'expose ensuite dans une seconde partie la disposition du système nerveux de l'habitant de la coquille, système qui m'a fourni l'occasion de faire encore quelques observations intéressantes, malgré les nombreux travaux qu'on possède déjà sur l'anatomie des Céphalopodes. Cette exposition n'a de l'intérêt que sous le rapport anatomique et physiologique, et elle est entièrement indépendante de la question du parasitisme. J'ai cru devoir dire dans une troisième partie quelques mots sur l'appareil générateur femelle du même animal. J'ai été assez heureux de trouver dans un des trois individus que je possède dans ma collection, un ovaire très-développé avec son oviducte rempli d'œufs prêts à être pondus.

SUR LE PARASITISME DU POULPE ARGONAUTE.

La question du parasitisme du poulpe argonaute ne paraît pas encore toucher à sa fin. Les naturalistes ont agité cette question depuis Aristote. A différentes reprises on a proclamé la solution du problème, et chaque nouvel écrit semble faire vaciller l'opinion de ceux qui veulent se rapporter à ce qui a été dit. *Poli*, *Delle Chiaie*, *De Ferussac*, *De Blainville*, Mme *Power*, *Gray*, *Smith*, *Rang*, etc., ont fourni leur contingent d'observations ou de déductions, et De Blainville, dans une lettre très-savante, qu'il vient d'envoyer aux rédacteurs des *Annales françaises et étrangères d'anatomie et de physiologie* (année 1837), résume tout ce qu'on connaît à ce sujet, et met en regard les faits observés par les défenseurs de l'une ou de l'autre opinion. M. De Blainville persiste dans l'opinion qu'il avait émise depuis long-temps dans le *Journal de physique*[1], et à l'article *Poulpe* du *Grand Dictionnaire des Sciences naturelles*, que ces poulpes habitent l'*Argonaute* en parasite. L'extension de la paire de bras inférieurs étant exceptionnelle dans ces animaux, M. De Blainville pense que cette disposition doit correspondre à un trait de mœurs également différent des poulpes leurs voisins. De même que les *Pagures*, dans les Crustacées, ont le corps terminé par des crochets, pour se cramponner dans l'intérieur de la coquille empruntée, de même le poulpe de l'Argonaute présente une expansion membraneuse qui lui sert, d'après les belles observations que vient de faire M. le capit. Rang[2], pour embrasser la coquille et se maintenir dans son intérieur. Les mêmes faits ont conduit MM. De Blainville et Rang à des résultats tout opposés. Le premier voit dans les bras palmés la preuve du parasitisme ; le second y trouve un nouvel argument en

[1] Tom. I, pag. 87. 1818.

[2] Voy. *Magasin de Zoologie*. 1837, cl. V, pl. 86, 87 et 88.

faveur de l'opinion qui admet que le poulpe est le constructeur de sa coquille.

Ce sujet étant d'une grande importance sous le rapport scientifique, j'ai cru ne pas devoir négliger l'occasion de faire connaître quelques faits qui complètent les observations de Mme Power et de M. Rang, sur la reproduction de la coquille. Ces faits se rapportent précisément aux *desiderata* que M. De Blainville a ajoutés dans son rapport fait à l'Académie des Sciences de Paris [1], sur le *Mémoire* de M. Rang.

M. le chevalier B. Dubus, qui s'est déjà fait connaître par d'importantes notices d'ornithologie, possédait depuis long-temps dans sa collection deux coquilles d'Argonaute, qui ont été l'une et l'autre brisées dans des endroits différens, et réparées par une matière dont la nature paraît semblable au reste de la coquille. Si la mort n'avait pas sitôt enlevé aux sciences notre savant compatriote M. Vanderlinden, ces faits auraient déjà été consignés depuis quelques années. M. le chevalier B. Dubus avait confié ces pièces à l'entomologiste distingué, quelque temps avant sa mort, et aujourd'hui il a eu la complaisance de me les communiquer pour en faire le sujet d'une notice.

A l'aide de ces pièces, je pourrai répondre à quelques-unes des demandes de M. De Blainville : « Si la réparation de la coquille a aussi bien lieu à son bord que dans une autre partie de son étendue. Examiné à la loupe et au moyen des réactifs chimiques, quelle est la structure et la nature du morceau reproduit, comparativement avec un morceau de la coquille ? »

Les deux coquilles appartiennent à l'*Argonaute papyracé* (*Argonauta argo*. Linn.). La plus grande a 8½ pouces de diamètre, l'autre est un peu plus petite. Elles sont figurées toutes deux, *pl.* 6, *fig.* I et II, avec la disposition de leur lésion. Elles sont réduites à moitié.

Dans le premier individu (*fig.* I, *a*) il a existé sur les flancs une grande ouverture qui est entièrement fermée par une matière cal-

[1] *Comptes rendus.*

caire d'un aspect semblable à celle de la coquille. Il y a seulement ceci à remarquer, qu'on n'aperçoit point dans la partie reproduite ni les côtes transverses ni les stries d'accroissement. Cette partie paraît avoir été solidifiée insensiblement, mais d'une manière égale dans toute son étendue.

Cette couche nouvelle est plus bombée que la coquille et présente une dépression correspondante à l'intérieur, ce qui fait supposer que l'animal, à l'époque de la sécrétion, était plus ou moins pressé dans l'intérieur de son habitation, ou bien que les premières couches sécrétées ont fléchi sous la pression du corps. La partie nouvelle dépasse légèrement le bord cassé de la coquille à l'extérieur, et beaucoup plus à l'intérieur. Elle forme ici une plaque beaucoup plus grande que ne l'était l'ouverture. La texture de la nouvelle substance est feuilletée ou en lames très-minces qu'on peut diviser presque comme des feuilles de mica. On voit cette texture feuilletée à l'œil nu, mais beaucoup mieux au moyen du microscope. Vue sur le porte-objet du microscope, son analogie avec le mica est beaucoup plus grande.

Les réactifs chimiques donnent le même résultat que l'examen physique, c'est-à-dire que la composition me paraît semblable dans la nouvelle comme dans la vieille substance de la coquille. J'ai seulement ceci à faire observer, que la nouvelle matière est d'autant moins chargée de carbonate de chaux, qu'on examine une lame plus superficielle, au point que la lame externe en est presque entièrement privée et paraît faire fonction d'épiderme. La reproduction d'une partie brisée aurait lieu ainsi d'une manière semblable à la formation de la coquille entière qui est d'abord membraneuse. Les lames extérieures jaunissent fortement par l'action de l'acide nitrique, tandis que les intérieures, ainsi que la substance même de la coquille, changent à peine de couleur.

Outre cette grande lésion, il s'en trouve sur la même coquille une petite près du dos (*fig.* 1, *b*), qui est de même complétement restaurée. La couche interne dépasse aussi de beaucoup les bords de l'ouverture.

La seconde coquille (*fig.* II, *pl.* 6) présente la lésion également sur les flancs. Ce n'est point une ouverture comme dans la précédente, mais une fente, qui s'étend jusqu'au bord libre à l'endroit où les bras palmés sortent de l'intérieur pour aller embrasser la coquille. Les bords de la fente ne sont point restés en place, la moitié antérieure est rejetée en dehors, ce qui augmente l'étendue de la lésion. Toute cette partie lésée est remplie par la matière calcaire nouvelle qui offre, comme dans la précédente, une disposition feuilletée. La matière ne dépasse point ici les bords de la fente, mais à l'intérieur elle tapisse une étendue assez considérable. Ce qui me paraît surtout important à noter, c'est que la partie nouvelle, qui forme le bord libre, a reçu le même poli qu'on remarque le long de ce bord, au point qu'on distinguerait à peine l'endroit de la lésion si les pièces étaient restées en place. Ce bord libre est très-luisant et comme couvert d'une couche d'émail. Les bras palmés déposeraient-ils à leur base une couche d'émail sur ce bord pour lui donner ce lustre qu'on y remarque, comme le fait la *Cypræa*, sur toute l'étendue de sa coquille au moyen des lobes du manteau? Si cela était, ce serait un fort argument contre le parasitisme; car le prétendu constructeur de cette habitation, voisin des Carinaires, ne pourrait en aucune manière polir cette surface. Tout le côté libre depuis les tours de spire jusqu'au dos, ne pourrait présenter qu'un bord égal et non un bord poli à sa base, comme nous le remarquons dans cette coquille.

Nous voyons ainsi par ce qui précède, que la matière nouvelle est de même nature que la coquille, et comme Mme Power et M. Rang ont vu le poulpe lui-même réparer cette habitation, il est probable qu'ici de même c'est le poulpe qui a restauré la coquille brisée. Cette réparation a lieu dans trois endroits différens : sur le milieu des flancs, à son bord libre inférieur et près du dos de la coquille [1].

On peut se demander maintenant si un animal non coquillifère,

[1] Depuis que ce mémoire est présenté, j'ai vu que MM. Charlesworth et Gray ont fait des communications sur le même sujet. (Voy. *Institut.*, n° 247. 20 septembre 1838; *Sociét. zool. de Londres* et *The magazine of natural history*. 1837; et Gray, *Institut.*, n° 244. 1838.)

peut avoir un appareil sécréteur propre à restaurer, en cas de besoin, une habitation qui n'est point à lui et déposer une couche d'émail sur le bord libre à l'endroit où ses bras palmés sortent pour embrasser le test? Je n'ose pourtant me prononcer en face de ce que nous fait croire l'analogie, cette arme si puissante dans ces sciences, quoique je sois fortement enclin à regarder ce poulpe non-seulement comme son habitant, mais aussi comme son architecte. Ce ne sont pas les opinions qui manquent, mais bien les faits, et pour cette raison je me bornerai à consigner ceux-ci en laissant à d'autres le soin d'en faire usage. Si on ne peut révoquer en doute l'identité de la substance reproduite et celle de la coquille, il reste peut-être encore à constater si c'est un poulpe qui a produit cette nouvelle couche en tout semblable, ou bien l'animal supposé le constructeur de cette curieuse habitation.

J'ajouterai encore que les trois individus que je possède, appartiennent tous trois au sexe femelle. L'un des trois qui se trouve encore dans sa coquille a l'entonnoir placé en haut et les bras palmés du côté de la spire.

LE SYSTÈME NERVEUX DU POULPE ARGONAUTE.

Plusieurs auteurs se sont occupés déjà de l'anatomie des Céphalopodes. Swammerdam [1], Monro [2], Tilesius [3], et surtout Cuvier [4] qui a fait sur ces animaux le travail le plus complet. Depuis De Blainville [5], Brandt et Ratzebourg [6], Delle Chiaie [7], Pander et D'Alton [8], Richard

[1] *Biblia naturæ*. Sur la seiche.

[2] *Physiologie des Poissons*. Sur le Calmar.

[3] *Magazin anatomique d'Isenflamm*.

[4] *Mémoires sur les Mollusques*.

[5] *Dicionn. des Sciences naturelles*.

[6] *Medicinische Zoologie*, vol. 2, pl. 31 et 32.

[7] *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre*. Pl. 102.

[8] *Histoire naturelle des Céphalopodes*, par De Ferussac et D'Orbigny. (J'ignore si ces planches sont en circulation. M. De Ferussac me les avait données pour un travail que je préparais pour lui.)

Owen [1] et Grant [2] ont ajouté plusieurs faits intéressans à nos connaissances sur ce sujet. Presque tous se sont occupés du système nerveux. De Blainville a fait connaître, le premier, le ganglion gastrique qui avait échappé à Cuvier; Brandt et Ratzebourg l'ont étudié avec un soin particulier, et ont ramené ces nerfs au système du grand sympathique, qu'ils ont fait connaître dans la plupart des groupes des animaux sans vertèbres. C'est J. Müller qui, le premier, a donné cette signification à des nerfs que plusieurs anatomistes avaient connus décrits et figurés, mais sans y attacher l'importance qu'ils méritent.

J'ai été conduit à faire une étude spéciale du système nerveux de l'Argonaute. J'avais à ma disposition trois individus que je voulais examiner d'abord pour en connaître le sexe, mais dont la curieuse disposition du nerf branchial m'a conduit à l'étude de tout le système nerveux.

Les faits principaux que je consigne ici et qui sont nouveaux ou vaguement annoncés par les auteurs, ont rapport à la forme et à la composition du cerveau, à la disposition des nerfs dans le pied de ces animaux (ils ont deux sortes de nerfs), aux ganglions et nerfs stomato-gastrique et branchial. Ces derniers nerfs remplacent dans ces animaux le grand sympathique et le nerf pneumato-gastrique, et présentent des renflemens ganglionnaires qu'on peut comparer, à ce qu'il me semble, aux plexus cardiaque et solaire. En jetant les yeux sur la planche 4 on sera frappé de la ressemblance avec les nerfs de la vie végétative des animaux supérieurs.

Il y a dans ces animaux une tendance toute particulière des nerfs vers la forme ganglionnaire, et cette tendance se remarque aussi bien dans les nerfs de la vie de relation que dans ceux de la vie de conservation. On peut nettement établir cette distinction dans les nerfs des Céphalopodes, et nous allons la suivre dans cette description.

[1] *Anatomie du Nautilus pompilius*, et dans le voyage du cap. Ross., *Hist. nat. Rossia palp.*, p. 93, pl. B et C (1834).

[2] *On the anatomy of the sepiola vulgaris*, *Transact. of zoolog. societ.* vol. I, p. 77.

NERFS DE LA VIE DE RELATION.

Le cerveau est une masse ganglionnaire qui diffère considérablement au premier aspect du même organe des animaux vertébrés. Il est logé comme on le sait dans une boîte cartilagineuse, qui lui sert à la fois d'appareil de protection et pour fournir des points d'attache aux fibres musculaires. Cette boîte livre aussi passage aux nerfs comme le crâne des vertébrés.

La cavité de cette boîte crânienne n'est point entièrement remplie par le cerveau. Un tissu très-lâche, qu'on pourrait à juste titre appeler arachnoïdien, remplit l'intervalle et maintient le cerveau en place comme dans le plus grand nombre de poissons. Ce même tissu se rencontre aussi dans la cavité des pieds qui loge les vaisseaux et les nerfs.

On peut diviser le cerveau en trois portions : 1° celle qui est placée en dessus de l'œsophage, 2° celle qui en occupe la partie inférieure et 3° la portion qui se trouve sur le côté et qui établit la communication entre les deux précédentes. Chacune de ces parties a une composition différente.

Portion sus-œsophagienne.

La portion supérieure ou sus-œsophagienne est située immédiatement derrière le bulbe buccal. Elle a une forme arrondie, un peu plus longue que large, et paraît à son tour composée de trois parties distinctes, qui présentent chacune une disposition particulière. Elles sont placées l'une derrière l'autre et semblent aussi différentes par leur aspect que par leur composition (voy. *pl.* 1, *fig.* IV, *a*, *b*, *c*).

La première (*a*) est placée au devant des autres et présente l'aspect de la réunion de deux ganglions. C'est elle qui nous semble l'analogue de la portion sus-œsophagienne des autres ordres de Mollusques. Il naît de son bord antérieur environ six filets nerveux très-minces, qui se rendent tous directement en avant, pour se perdre dans les muscles de la cavité buccale.

Derrière elle se voit la seconde partie qui est placée transversalement au-dessus des autres (*b*) et qui fait l'effet d'un ruban. Est-ce une commissure? Je ne l'ai pas vue fournir de nerfs.

La partie postérieure ou la troisième est la plus volumineuse de toutes. Elle occupe à elle seule plus d'étendue que les deux autres. Sa composition est aussi toute différente. On aperçoit à sa surface des sillons longitudinaux, qui la divisent en six colonnes et qui sont sans doute l'indication de la direction des fibres. On pourra sans grands efforts trouver de l'analogie avec les parties constitutives du cerveau des animaux supérieurs, puisque dans les uns comme dans les autres, nous voyons les trois parties essentielles de cet organe : hémisphères, tubercules quadrijumeaux et cervelet. Si l'on ne craignait de diminuer l'importance des faits, on pourrait pousser l'analogie bien plus loin, mais nous ne voulons que consigner des observations. Nous avons vu sortir un nerf (*d*) de chaque côté du milieu de cette partie et qui perce la boîte crânienne directement en arrière, pour aller se perdre sur la nuque.

Portion sous-œsophagienne.

La portion sous-œsophagienne est tout aussi développée que la première (*pl.* 1, *fig.* III, la moitié est encore recouverte par la boîte). On aperçoit d'abord cette différence qu'elle est recouverte de substance grise dans plus de sa moitié postérieure. On n'en aperçoit point au-dessus de l'œsophage.

On distingue ici également trois parties, qui cependant ne m'ont point paru aussi nettement divisées.

La première se présente sous la forme d'un grand ganglion comprimé, placé au devant des autres. De son bord antérieur naissent huit filets nerveux très-forts, qui se rendent directement dans l'intérieur des pieds. Ces nerfs réunis sont disposés en éventail, puisqu'ils partent d'un même point et se perdent en rayonnant dans les huit pieds.

Sur le côté et en dessous de cette première masse se voit, de chaque côté, un ganglion qui n'est point réuni en apparence à son congénère. Je crois, sans toutefois pouvoir l'affirmer, que c'est lui qui fournit le nerf qui va former sur le manteau le ganglion de la patte d'oie.

Toute la troisième partie, qui occupe à peu près la moitié de cette portion sous-œsophagienne est couverte de substance grise. Elle fournit vers son milieu le nerf acoustique, qui perce directement le crâne, pour se rendre dans l'intérieur des parois inférieures de la boite crânienne où est la cavité de l'oreille (*pl.* 1, *fig.* III, *d*). Près du bord postérieur, non loin de la ligne médiane, naissent les nerfs branchiaux (*c*, *c*), et un peu au-dessus les nerfs de l'entonnoir.

En examinant le cerveau sur le côté, on peut se faire une bonne idée de son ensemble. On voit la moitié inférieure couverte de substance grise, et tout le reste présenter un aspect blanchâtre. Cette dernière partie est aussi plus consistante et conserve mieux sa forme.

On aperçoit sur le côté ou sur la troisième portion le mode de réunion des deux masses précédentes. Cette réunion a lieu à l'aide de deux commissures. La première ou l'antérieure est courte et mince (*pl.* 2, *fig.* I, *d*). Elle établit une communication directe entre les parties antérieures. Il naît en dedans, à la partie supérieure, une autre commissure, qui se rend au ganglion sous-buccal, et qui met ce ganglion de la vie organique en rapport avec le cerveau (*f*). Plus bas se trouve la grande et large commissure (*d*) qui unit les parties postérieures. C'est de cette partie qu'on voit sortir le nerf optique (*h*).

Entre ces deux commissures est un espace vide à travers lequel on distingue l'œsophage et par où passe une branche artérielle qui va se rendre à l'œil.

Si nous comparons le cerveau de ces animaux avec celui des vertébrés, nous remarquons cette différence capitale, que les ganglions qui le constituent ne sont point disposés en chapelet les uns derrière les autres, comme on le voit particulièrement dans les poissons, à moins de considérer seulement comme cerveau, la portion sus-œso-

phagienne. Comparé au contraire avec celui des autres Mollusques, nous trouvons le représentant de la partie sus-œsophagienne dans les deux ganglions antérieurs (*pl.* 1, *fig.* I, *a*). Dans les uns comme dans les autres, c'est du bord antérieur que partent les commissures longitudinales qui établissent la communication entre le cerveau et les nerfs de la vie organique ou du sympathique. Cette disposition du cerveau démontre surtout la différence dans le type organique. C'est ici, avec les mêmes élémens peut-être, un plan de composition tout différent de celui des vertébrés, quoique ce soient eux (les Céphalopodes) qui de tous les invertébrés touchent de plus près aux poissons.

Nerf optique.

Le nerf optique naît ou plutôt sort de la partie latérale du cerveau. Il est le plus gros des nerfs. Il perce l'enveloppe crânienne presque immédiatement après sa naissance, et se renfle de nouveau, comme on l'a remarqué depuis long-temps, en un ganglion plus considérable que le cerveau lui-même. Ce gros renflement est en rapport avec le développement des yeux de ces animaux.

Ce qui me paraît devoir attirer l'attention, c'est un tubercule ganglionnaire qu'on aperçoit à la partie postérieure et inférieure du gros ganglion ophthalmique (*pl.* 1, *fig.* V et VI, *k*, *k*). En l'examinant avec soin, j'ai vu ce tubercule se détacher en partie et se présenter alors sous la forme d'un cul-de-sae ou de cœcum du nerf optique. Il paraît qu'on aperçoit la même chose dans la seiche, d'après une figure de Richard Owen, et qui est copiée dans la nouvelle édition du règne animal (*Mollusq.*, *pl.* X). On le désigne sous le nom de petits corps sphériques.

Je n'ai rien à dire de particulier des autres nerfs de la vie de relation, si ce n'est de ceux des pieds.

Nerfs des pieds.

La disposition des nerfs des pieds est un des points les plus inté-

ressans de ce travail. Dans l'intérieur de chaque pied se trouve un faisceau nerveux, qui s'étend dans toute sa longueur, accompagné des vaisseaux. Au premier aspect on dirait que c'est un seul nerf qui se renfle en ganglions à des distances très-régulières jusqu'à l'extrémité. C'est ainsi que les auteurs l'ont compris, à ce qu'il me semble. Cuvier, dans son beau mémoire sur le poulpe, pag. 36, dit en passant que le nerf du pied produit des renflemens; mais dans ses planches on ne voit rien qui reproduise cette disposition. Pander et D'Alton, dans leur anatomie du poulpe [1], figurent vaguement ces renflemens. Je ne connais le travail de Delle Chiaie que d'après une figure que Grant a copiée de l'auteur italien, dans ses *Outlines of comparative anatomy;* mais il me paraît qu'il n'y règne pas plus de clarté [2].

Le faisceau nerveux de chaque pied est composé de deux nerfs bien distincts, dont l'un forme des renflemens ganglionnaires de distance en distance, et dont l'autre est composé de fibres cylindriques. Ce dernier naît immédiatement du cerveau du bord antérieur de la portion inférieure (voy. *pl.* 2, *fig.* I et II, *b*, *b*, *b*, *b*). Il se compose de cordons nerveux qu'on peut aisément isoler et qui sont représentés *pl.* 5, *fig.* I, *b*. Les filets nerveux qui en partent pour se rendre dans les muscles du pied, ne sont qu'en petit nombre. On en voit seulement de distance en distance.

Le nerf ganglionnaire se trouve accolé intimement au précédent, s'étend comme lui dans toute la longueur du pied, et ne se laisse isoler qu'en prenant les plus grandes précautions.

Ces ganglions commencent à la première ventouse et finissent insensiblement avec elle. J'ai même remarqué un rapport dans le

[1] Cette anatomie du poulpe était destinée pour le bel ouvrage de De Ferussac et D'Orbigny sur les Céphalopodes.

[2] Depuis la présentation de ce travail, j'ai vu à Naples, M. Delle Chiaie, le célèbre continuateur De Poli. Il ne connaissait point cette disposition remarquable. Dans son ouvrage que je possède maintenant, et dans lequel il traite d'une manière spéciale des systèmes nerveux et circulatoire des Céphalopodes, les nerfs des pieds ne sont figurés que comme une seule branche qui se renfle en ganglions de distance en distance.

nombre des ventouses et des ganglions. Ces derniers sont placés alternativement à droite et à gauche du nerf cervical, pour envoyer plus directement leurs filets à leur ventouse correspondante (voy. *pl.* 4, *k*).

Ces nerfs ganglionnaires des pieds correspondent entre eux et font comme un système à part. Du premier ganglion de chaque pied part une commissure transverse qui se rend à son voisin et qui établit une communication directe entre les différentes branches de ce système. L'ensemble de ces commissures forme un anneau qui entoure la tête de l'animal (*pl.* 4, *l*, *l*, *l*). Ces nerfs ganglionnaires présentent ensuite des commissures sur toute leur longueur, qui les unissent aux nerfs cylindriques et au centre nerveux. Leur intérieur contient des globules de neurine (*pl.* 2, *fig.* IV, *a*, *a*).

De chacun des ganglions naissent plusieurs filets nerveux minces, dont le nombre m'a paru variable et qui plongent derrière chaque ventouse dans l'intérieur des parois (*pl.* 3, *fig.* IV).

Ce faisceau nerveux est maintenu en place au moyen d'un tissu semblable à celui qui maintient le cerveau dans la boîte crânienne.

Quoique ce travail ait un caractère purement anatomique, nous ne saurions cependant nous empêcher de signaler le rapprochement qu'on peut faire de ces nerfs avec ceux du sentiment et du mouvement. De pareilles différences anatomiques entraînent nécessairement des différences physiologiques, et ce sont les Céphalopodes qui, les premiers, dans les animaux sans vertèbres, nous montrent aussi nettement cette séparation.

Toutefois, il nous reste cette grande différence à signaler, que dans les animaux vertébrés, cette séparation devient apparente par un seul ganglion très-rapproché de l'origine des nerfs du sentiment (racine postérieure), tandis que ce renflement ganglionnaire se répète, chez les Céphalopodes, sur toute la longueur du nerf que nous croyons être celui de sentiment.

Du reste, il paraît généralement déjà admis que des animaux sans vertèbres sont pourvus de ces deux sortes de nerfs, qu'on a particu-

lièrement signalés dans le *Sphynx ligustri*, le homard, les scorpions, les scolopendres, le *Grillus viridissimus*, *carabus* et *Papilio urticæ* [1].

NERFS DE LA VIE DE CONSERVATION.

Nous venons de passer en revue les nerfs de la vie de relation. Comme nous l'avons déjà dit, il existe dans ces animaux des nerfs de la vie de conservation très-distincts et nettement séparés des autres. Des différens noms qu'on a proposés pour ces nerfs dans les animaux sans vertèbres, il me semble que celui de sympathique est encore préférable aux autres, parce qu'il indique à la fois l'analogie et le rôle physiologique.

Les nerfs viscéraux des Argonautes, et peut-être des Céphalopodes, sont divisés en deux groupes, dont l'un préside au jeu du canal intestinal et l'autre à celui de la respiration, de la circulation et peut-être de la reproduction.

Ce dernier est le seul qui ait été connu et décrit par Cuvier, sous le nom de nerf viscéral.

Nous commencerons la description par ceux du canal intestinal.

Cette branche se compose de deux gros ganglions, dont l'un est situé sous la cavité buccale et l'autre sur le gésier. Ils donnent chacun différens filets nerveux et sont unis ensemble par un cordon nerveux en partie double. Si chacune de ces parties doit recevoir un nom, on ne saurait en trouver un meilleur pour ceux-ci, que celui de stomato-gastrique, qui leur a déjà été imposé, et le premier ganglion serait le sous-buccal, le second, le gastrique (voy. *pl.* 3, *fig.* I, II et III).

[1] Voyez *Kritische Darstellung*, pag. 64, du *Repertorium für Anatomie und Physiologie* de Valentin, 1836.

Le ganglion sous-buccal (*pl.* 2, *fig.* IV, *c*, et *pl.* 3, *fig.* III, *i*) est situé en partie sur les parois de la cavité buccale et du commencement de l'œsophage. Il adhère à cette cavité et en suit tous les mouvemens : sa forme est carrée. Il est uni au cerveau par deux commissures (*fig.* III, *k*) qui, avec le ganglion, forment un anneau au-devant de la première commissure cérébrale. Ces commissures se rendent un peu en dedans et près du bord antérieur des deux premiers ganglions cérébraux (*pl.* 2, *fig.* I, *f*, et *pl.* 3, *o*).

Il part de ces ganglions des filets minces, surtout des angles antérieurs et des côtés, filets qui se perdent directement dans les parois de la cavité buccale. Ne serait-on pas tenté de considérer ces nerfs-ci comme présidant au mouvement, tandis que ceux qui se rendent directement du cerveau dans les mêmes parois en dessus, seraient des nerfs d'un sens spécial?

Du milieu du bord postérieur, part un gros filet nerveux qui longe l'œsophage sur lequel il est couché, passe avec lui à travers le cerveau et la boîte crânienne, pour se rendre au ganglion gastrique, auquel il sert comme de commissure longitudinale. Non loin de sa naissance, ce nerf se bifurque; les deux branches s'écartent sur le jabot; elles donnent des filets très-minces à cet organe et se réunissent de nouveau en une seule branche avant de s'unir au ganglion de l'estomac. (*Voyez pl.* 4 et *pl.* 3, *fig.* III, *m.*)

Le ganglion gastrique (*pl.* 3, *fig.* I et II, *f*, et III, *n*,) est situé sur le gésier, un peu au-dessus du cœcum. Il est pyriforme et envoie de nombreux filets nerveux aux organes voisins.

Il envoie d'abord trois ou quatre filets qui longent le conduit biliaire dans les deux sens. C'est surtout cette disposition qui lui donne une grande ressemblance avec la masse ganglionnaire des animaux supérieurs que l'on désigne sous le nom de *plexus solaire*. Les filets marchent parallèlement les uns aux autres, mais quelques-uns s'unissent aussi et semblent s'anastomoser entre eux (*fig.* I, *l*).

En dehors de ces nerfs du conduit biliaire, naît sur le même bord du ganglion un autre nerf qui se rend droit au cœcum spiral. Il se

divise en deux branches qui se perdent sur cet organe, et envoie de plus une branche anastomatique aux nerfs précédens. Plus en dehors encore, naît une branche un peu plus faible qui se couche sur l'intestin et se perd dans ses parois.

Si on soulève légèrement le ganglion, ou qu'on regarde le gésier sur le côté, on voit partir de sa partie moyenne une forte branche qui est destinée au gésier. On voit distinctement deux rameaux qu'elle donne sur son trajet et on peut la poursuivre assez loin.

Du côté opposé à ce bord, et par la partie rétrécie du ganglion, naissent encore plusieurs filets qui se dirigent directement en avant, pour se perdre la plupart dans les parois du volumineux jabot.

Il se trouve en dernier lieu une forte branche qui naît à côté de celle qui établit la communication du ganglion sous-buccal, et qui m'a paru longer une artère.

Il nous reste à décrire les nerfs des branchies et des organes circulatoires. Cette exposition montrera une analogie pas moins frappante entre la disposition du système nerveux des Céphalopodes et celle des animaux supérieurs : je veux dire que si nous avons eu des raisons suffisantes pour comparer les nerfs stomato-gastriques au grand sympathique des vertébrés, nous serons pour ainsi dire forcés d'admettre une pareille analogie entre les nerfs dont nous allons parler et le nerf vague (pneumato-gastrique) des animaux supérieurs.

Le nerf branchial naît directement de la partie supérieure et postérieure du cerveau. Il perce la boîte crânienne près de la ligne médiane, longe le pilier de l'entonnoir, et se porte insensiblement en dehors pour passer en dessous de l'ouverture de l'oviducte (*pl.* 1, *fig.* VII, *l*). Il paraît donner de minces filets à l'extrémité de cet organe.

A une petite distance de l'oviducte, il se renfle en un ganglion longitudinal (*pl.* 3, *fig.* V, *k*) qui donne quelques filets nerveux, dont le principal se rend en dedans pour se perdre sur les parois supérieures du cœur proprement dit. (Voy. *pl.* 3, *fig.* V, *k*.) Il continue ensuite dans le même sens, se courbe légèrement, et sur l'artère

pulmonaire, il se renfle de nouveau en un ganglion sphérique plus fort que le précédent (*pl.* 3, *fig.* V, *l*). Ce ganglion donne différens filets, dont les deux plus forts se portent, l'un sur le sinus veineux (cœur pulmonaire), et l'autre remonte la veine. En dessous de ce ganglion, passe l'artère nourricière de la branchie, qui est contiguë au dernier filet, avec lequel on pourrait la confondre.

Le nerf semble ensuite continuer par la branche la plus forte qui sort du ganglion et qui longe, avec l'artère nourricière, l'artère pulmonaire.

Ici nous voyons de nouveau une disposition remarquable que Cuvier n'a pas figurée dans ses planches, mais qu'il semble cependant avoir connue. Ce nerf s'étend sur toute la longueur de la branchie et se renfle en une série de ganglions qui forment une chaîne semblable à celle qui se voit dans les pieds. Chaque renflement paraît correspondre à une lame branchiale. C'est surtout ici encore qu'on aperçoit une tendance très-prononcée vers la disposition ganglionnaire (*pl.* 1, *fig.* VIII).

DE L'APPAREIL GÉNÉRATEUR FEMELLE.

Je ne fais mention de cet appareil que dans l'intention de faire connaître le grand développement de l'ovaire, à l'époque du frai, et la manière dont les œufs remplissent l'oviducte sur toute son étendue.

La nature du sexe de ces animaux trouvés dans la coquille se rattache à la question du parasitisme. Les 10 ou 12 individus du musée britannique, examinés par M. Gray, paraissent avoir appartenu au sexe femelle [1]. Il en est de même des trois individus que je

[1] De Blainville, *Lettre sur le poulpe argonaute*, pag. 26 en note.

possède. On ne doit cependant pas attacher trop d'importance à cette différence dans le nombre des individus de l'un ou de l'autre sexe, car on sait que Cuvier a trouvé à peine un cinquième de mâles dans le grand nombre d'individus qu'il a disséqués [1]. Pendant mon séjour à Nice, en septembre 1835, sur huit individus de poulpe j'ai rencontré cependant cinq mâles.

L'ovaire a envahi dans l'individu (*pl.* V, *fig.* 1 et 2) presque tout l'abdomen, et tous les viscères abdominaux sont refoulés vers la tête. Il est enveloppé comme dans les poulpes d'une membrane qui présente une ouverture à sa partie inférieure, ouverture par où passent les œufs dans l'oviducte (*fig.* 2, *c.*) L'aspect de l'ovaire est plus ou moins différent de ce qu'il est à l'époque du repos, parce que les œufs se disposent en véritable grappe (*pl.* 5, *fig.* III).

Les œufs détachés sont reçus dans la trompe (*fig.* II, *c*) où aboutit l'extrémité des deux oviductes qui se réunissent, pendant un très-court trajet, en un seul canal. Les œufs sont dispersés ensuite dans tout l'oviducte qui se trouve distendu par eux. On voit (*fig.* I, *b*) l'oviducte en place. On n'aperçoit point dans ces animaux le renflement globuleux qu'on voit sur le trajet de cet organe, dans le poulpe et d'autres Céphalopodes.

Les œufs contenus dans l'oviducte sont encore pourvus d'un pédicule qui les unit à d'autres. On aperçoit dans l'intérieur de chacun de ces pédicules, un vaisseau très-long, différentes fois replié sur lui-même (voy. *fig.* VI).

J'ai examiné avec beaucoup de soin les œufs qui étaient sur le point d'être pondus, mais je n'ai pas trouvé de traces de coquille. Du reste, l'erreur dans laquelle le célèbre anatomiste Poli est tombé, paraît déjà reconnue généralement.

[1] Cuvier, *Mém. sur le poulpe*, pag. 32.

FIN.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 1.

Fig. I. La boîte crânienne cartilagineuse, vue en dessous, contenant encore le cerveau, et pourvue des ailes cartilagineuses qui protégent le globe de l'œil. *a*, crâne proprement dit; *b*, *b*, ailes entourant en partie le globe oculaire; *c*, nerf du pied, sortant du bord antérieur du cerveau. (La boîte crânienne est naturellement ouverte dans cet endroit et ces nerfs ne traversent point le cartilage); *d*, nerfs branchiaux; *e*, *e*, nerfs de l'entonnoir; *f*, *f*, nerfs qui se rendent au pourtour du même organe.

Fig. II. Le crâne vu également du côté du ventre et auquel les ailes sont enlevées. *a*, le crâne proprement dit; *b*, les nerfs branchiaux; *c*, le nerf optique; *d*, le ganglion ophthalmique; *e*, le globe oculaire; *f*, une artère qui sort de la fente latérale du cerveau et qui traverse le crâne.

Fig. III. Le crâne vu encore du même côté, mais dont la moitié droite est enlevée pour montrer une partie du cerveau. L'autre moitié restante indique la place de la cavité de l'oreille. *a*, le crâne; *b*, nerfs des pieds; *c*, nerfs branchiaux; *d*, cavité de l'oreille interne; *e*, la première moitié du cerveau ou la partie antérieure; *f*, nerf optique; *g*, ganglion ophthalmique; *h*, seconde partie ou partie latérale du cerveau; *i*, moitié postérieure ou la troisième.

Fig. IV. Une coupe du crâne montrant les rapports du cerveau avec son enveloppe. On voit ici le cerveau en dessus. *a*, portion antérieure, ayant l'apparence de deux ganglions réunis et ne donnant que des filets nerveux très-minces qui se perdent sur le pourtour de la bouche; *b*, portion moyenne ayant l'apparence d'un ruban placé transversalement comme le pont de varole; *c*, portion postérieure la plus développée des trois, et offrant l'aspect de rubans unis longitudinalement; *d*, nerf qui perce le crâne pour se perdre sur la nuque de l'animal; *e*, *e*, *e*, *e*, coupe de la boîte crânienne; *f*, nerf optique; *g*, renflement ophthalmique; *h*, globe de l'œil; *i*, division du renflement ophthalmique en nerfs nombreux qui pénètrent la sélérotique; *k*, renflement ganglionnaire.

Fig. V. Le nerf et le renflement ophthalmique pour montrer le renflement ganglionnaire *k*, qui se voit aussi sur la figure précédente et qui est un peu isolé dans celle-ci.

Fig. VI. Le même nerf avec son renflement et le globe de l'œil. *k*, indique la même chose.

Fig. VII. L'animal presque en entier pour montrer surtout le nerf branchial et étoilé. *a*, entonnoir; *b*, pieds; *c*, *c*, sac ouvert; *d*, *d*, cartilages; *e*, branchies; *f*, oviducte; *g*, ganglion étoilé; *h*, nerf branchial; *i*, premier ganglion; *k*, second ganglion, le plus grand de cette branche; *l*, continuation du nerf qui s'étend jusqu'à l'extrémité de la branchie et présente une série de renflemens ganglionnaires sur son trajet, comme on le voit mieux *fig*. VIII.

Fig. VIII. Une branchie détachée et grossie. *a* et *b*, les deux premiers ganglions du nerf branchial indiqués ci-dessus; *c*, continuation du nerf montrant les renflemens ganglionnaires qui se voient sur tout son trajet, chaque ganglion donne des filets nerveux à la lame branchiale sur laquelle il se trouve.

PLANCHE 2.

Fig. I. Le cerveau vu sur le côté, avec la cavité buccale et la base des pieds. *a*, face inférieure du cerveau; *b*, *b*, *b*, *b*, nerf des pieds qui partent de son bord antérieur; *c*, face supérieure du même organe; *d*, commissure latérale antérieure; *e*, idem postérieure; *f*, commissure qui unit le ganglion sous-buccal au cerveau; *g*, ganglion sous-buccal; *h*, nerf optique; *i*, globe de l'œil; *k*, œsophage; *l*, cavité buccale; *m*, aorte.

Fig. II. Une partie du cerveau avec les nerfs des pieds et leur entrée dans ces organes. *a*, portion de la partie inférieure du cerveau; *b*, *b*, *b*, *b*, nerfs des pieds; *c*, *c*, *c*, pieds; *d*, commissures qui unissent entre eux les nerfs ganglionnaires des pieds; *e*, nerf non ganglionnaire du même pied; *f*, vaisseaux.

Fig. III. Pied isolé et grossi pour montrer la disposition des nerfs dans son intérieur. *a*, fibres musculaires longitudinales; *b*, fibres circulaires; *c*, cavité du pied; *d*, nerf ganglionnaire; *e*, filets nerveux des ganglions; *f*, nerf droit ou sans ganglions, n'étant uni au précédent que par des commissures.

Fig. IV. *A*. Les deux premiers ganglions du pied grossis, pour montrer les moyens d'union avec l'autre nerf non ganglionnaire. *b*, *c*, les commissures qui établissent la communication; *d*, *d*, commissures longitudinales des ganglions entre eux, ou nerf droit du pied.

Fig. V. Les mêmes nerfs du pied plus fortement grossis. *a*, *a*, les ganglions; *b*, *b*, nerf droit; *c*, *c*, commissures.

Fig. VI. La cavité buccale *a*, avec le commencement de l'œsophage *b*, et le ganglion sous-buccal *c*; *d*, filets nerveux de ce ganglion; *e*, commissure qui l'unit au cerveau; non loin de sa naissance; *g*, vaisseau.

f, nerf qui va unir ce ganglion sous-buccal avec le gastrique, et qui se bifurque

PLANCHE 3.

Fig. I. La partie inférieure du jabot avec le gésier, le cœcum spiral et le commencement des intestins; *a*, jabot; *b*, estomac; *c*, cœcum spiral; *d*, intestins; *e*, conduit

biliaire ; *f*, ganglion gastrique ; *g*, branche qui l'unit au ganglion sous-buccal ; *h*, *h*, filets nerveux qui longent le conduit biliaire ; *i*, filets qui se perdent sur les organes voisins.

Fig. II. Idem, vue sur le côté. Les mêmes lettres indiquent les mêmes organes. *i*, le nerf principal de l'estomac proprement dit ou gésier.

Fig. III. Le tube intestinal avec les nerfs et ganglions stomato-gastriques. *a*, cavité buccale ; *b*, mâchoire ; *c*, œsophage ; *d*, jabot ; *e*, estomac ; *f*, cœcum spiral ; *g*, intestin ; *i*, ganglion sous-buccal ; *k*, sa commissure ; *l*, nerf qui unit les deux ganglions ; *m*, sa bifurcation ; *n*, ganglion gastrique.

Fig. IV. Le bras en voile ouvert pour montrer, comme dans la *fig.* III, pl. 2, la disposition intérieure des nerfs. *a*, le nerf droit dont les fibres sont écartées ; *b*, le même nerf recouvrant en partie le nerf ganglionnaire *c*.

Fig. V. Le nerf branchial avec ses ganglions. *a*, le cœur ; *b*, l'aorte ; *c*, veine pulmonaire ; *d*, branchies ; *e*, veine cave ; *f*, appendices ; *g*, cœur pulmonaire ou mieux sinus veineux ; *h*, *h*, artère branchiale nourricière ; *i*, oviducte ; *k*, *k*, premier ganglion qui fournit le nerf du cœur ; *k*, *l*, second ganglion placé sur le cœur pulmonaire ; *m*, série ganglionnaire qui se trouve dans toute la longueur de la branchie.

PLANCHE 4.

Cette figure représente le système nerveux en entier vu en dessus. *a*, le cerveau (partie sus-œsophagienne) ; *b*, le cerveau, partie sous-œsophagienne ; *c*, nerf optique ; *d*, ganglion ophthalmique ; *e*, renflement ganglionnaire ; *f*, *f*, *f*, *f*, nerfs des pieds ; *g*, ce même nerf séparé du nerf ganglionnaire ; *h*, *i*, fibres nerveuses du nerf droit écartées. Ce même nerf montre encore sur son trajet son mode d'union avec l'autre ; *k*, ganglion de la chaîne ganglionnaire des pieds ; *l*, commissures qui établissent une communication directe entre les différens ganglions des pieds ; *m*, nerf qui va former le ganglion du manteau ou le ganglion étoilé ; *n*, *o*, ganglion sous-buccal ; *p*, son nerf principal qui se rend au ganglion gastrique ; *q*, *r*, nerf branchial ; *s*, *s*, ses deux premiers ganglions ; *t*, *t*, ses renflemens ganglionnaires sur les branchies.

PLANCHE 5.

Fig. I. Animal de l'Argonaute ouvert du côté inférieur pour montrer la disposition des oviductes chargés d'œufs. *a*, entonnoir ; *b*, yeux ; *c*, branchies ; *d*, oviductes chargés d'œufs dans presque toute leur étendue.

Fig. II. Le même ouvert du même côté, mais montrant l'oviducte et l'ovaire séparés. *a*, ovaire ; *b*, *b*, oviducte ; *c*, commencement de l'oviducte ou ouverture qui livre passage aux œufs ; *d*, *d*, terminaison de l'oviducte.

Fig. III. Grappe d'œufs détachés de l'ovaire.

Fig. IV. Quelques œufs détachés pour montrer leur mode d'insertion.

Fig. V. Un œuf isolé.

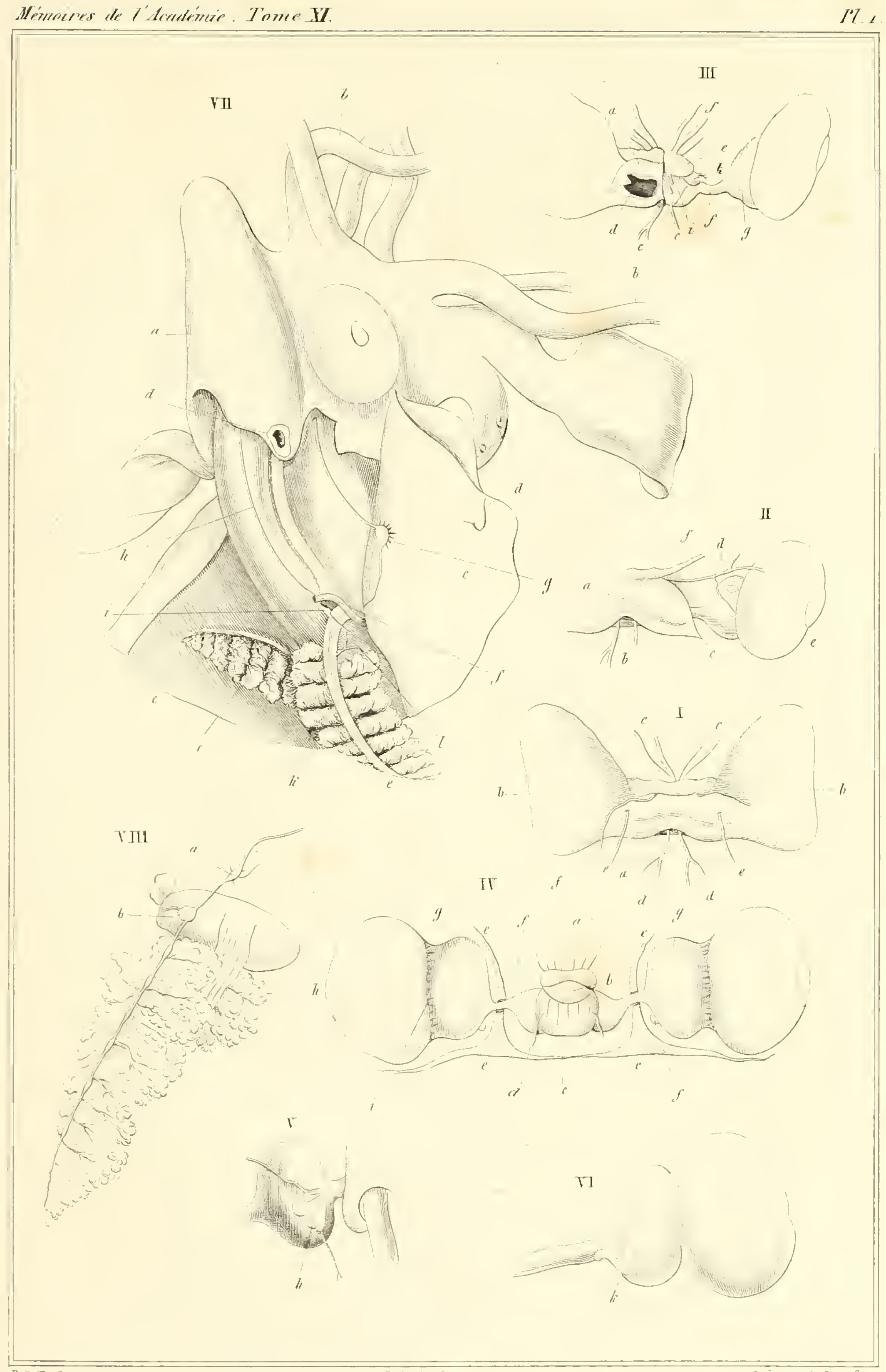
Fig. VI. Un œuf isolé fortement grossi et montrant dans l'intérieur du pédicule un vaisseau.

Fig. VII. Ce même vaisseau isolé.

PLANCHE 6.

Fig. I. Coquille de l'*Argonauta argo*, vue sur le côté pour montrer la lésion de continuité qui a été réparée par l'animal. *a*, la grande lésion; *b*, la petite.

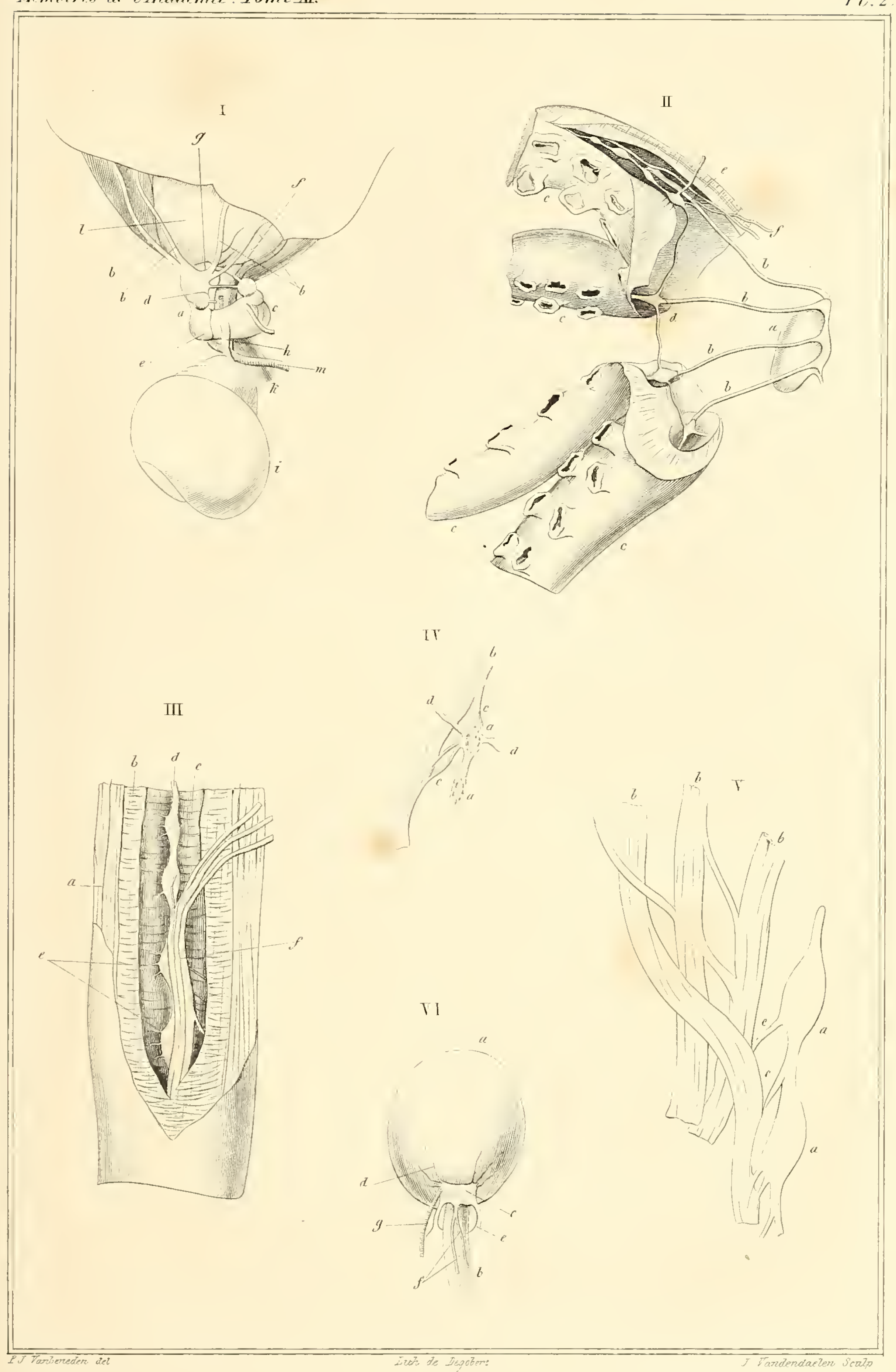
Fig. II. Une autre coquille de la même espèce, présentant de même une lésion de continuité entièrement réparée, sur le bord libre inférieur.



P. J. Vanbeneden del. — Lith. de … — …Sc.

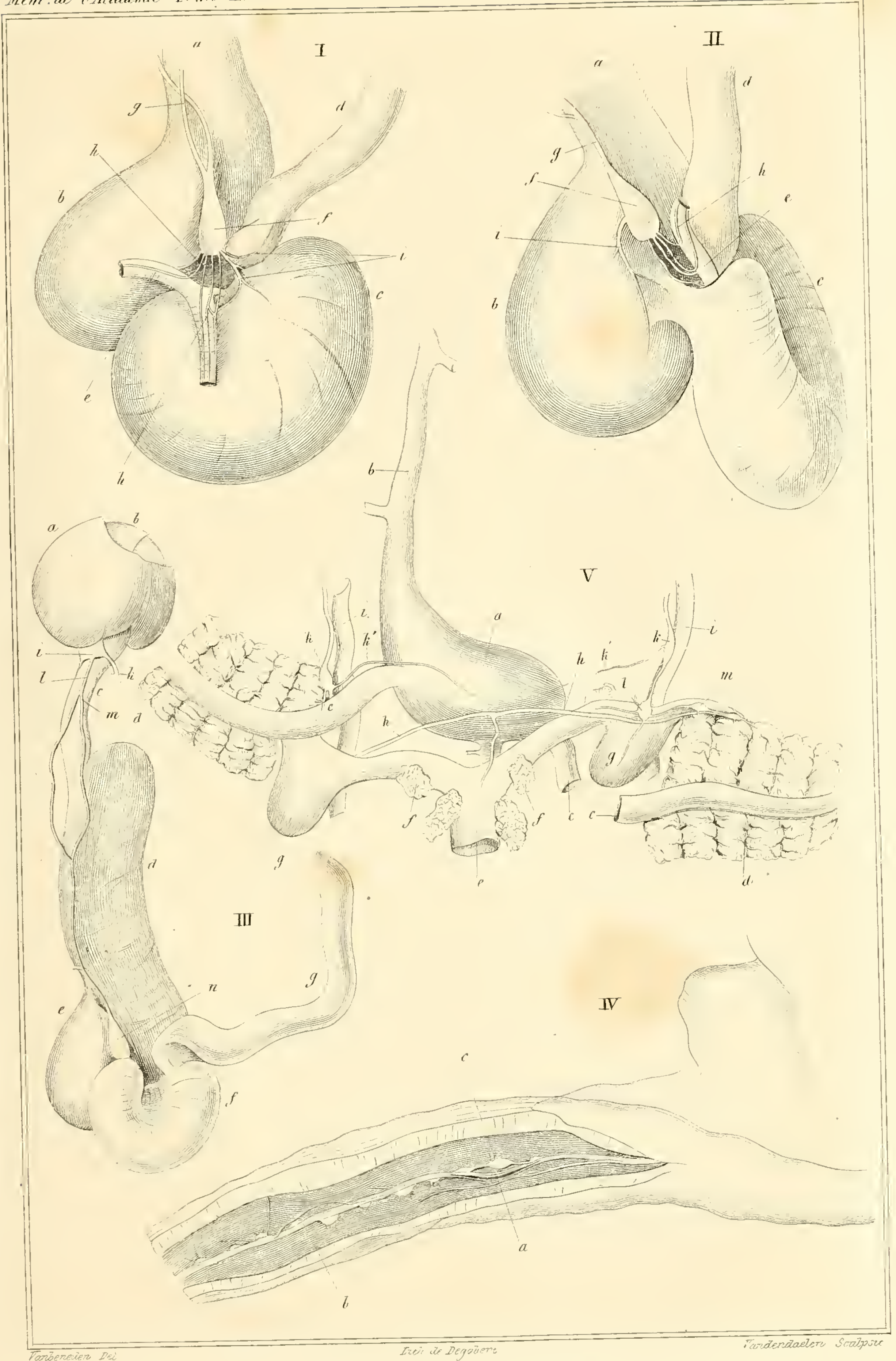
Système nerveux de l'argonaute.


NATURAL HISTORY



P. J. Vanbeneden del. Lith. de Degobert J. Vandendaelen Sculp.

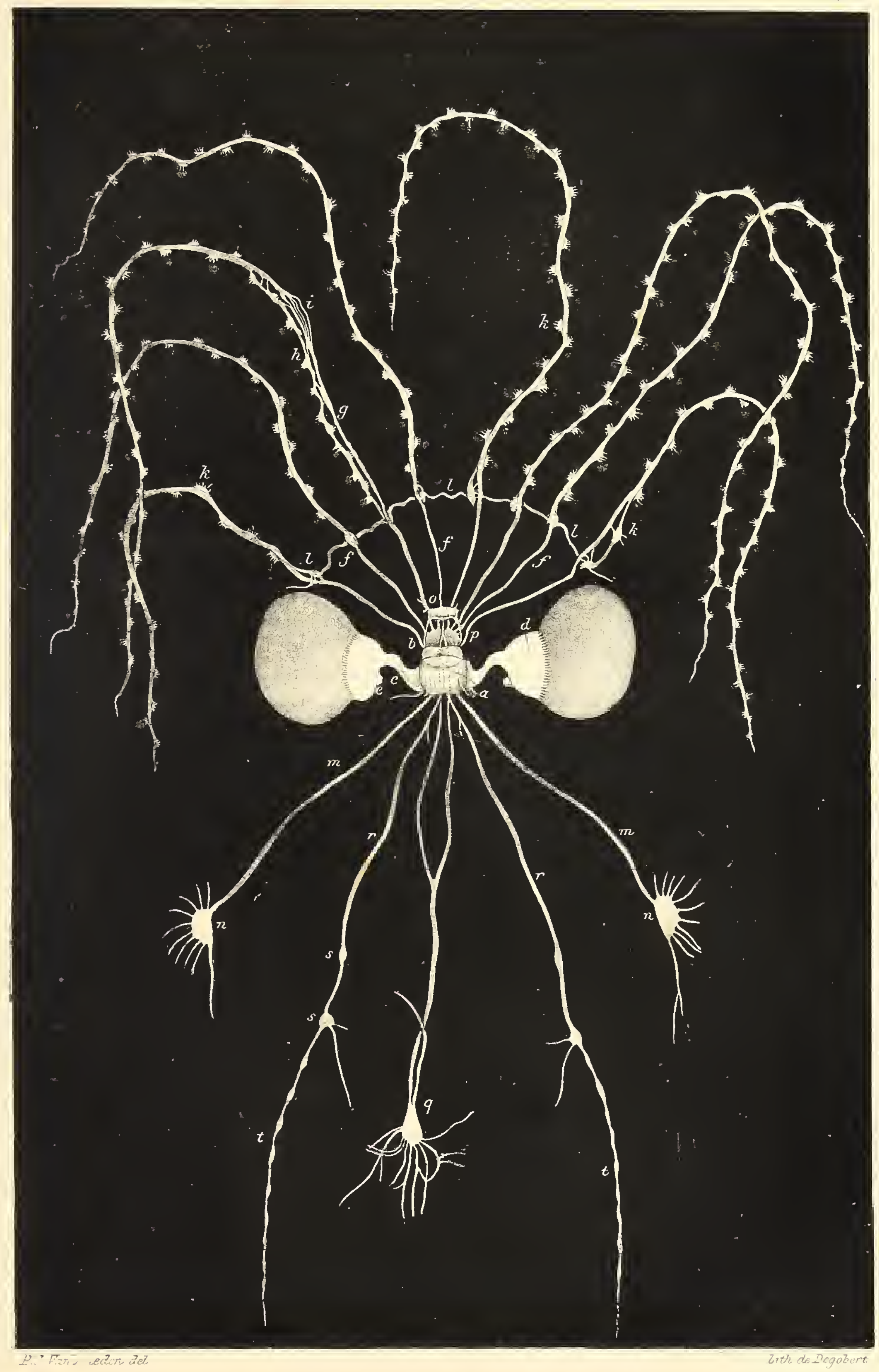
Système nerveux de l'argonaute.



Vanbeneden Del. Lith. de Degobert Vandendaelen Sculpsit

Système nerveux de l'argonaute.

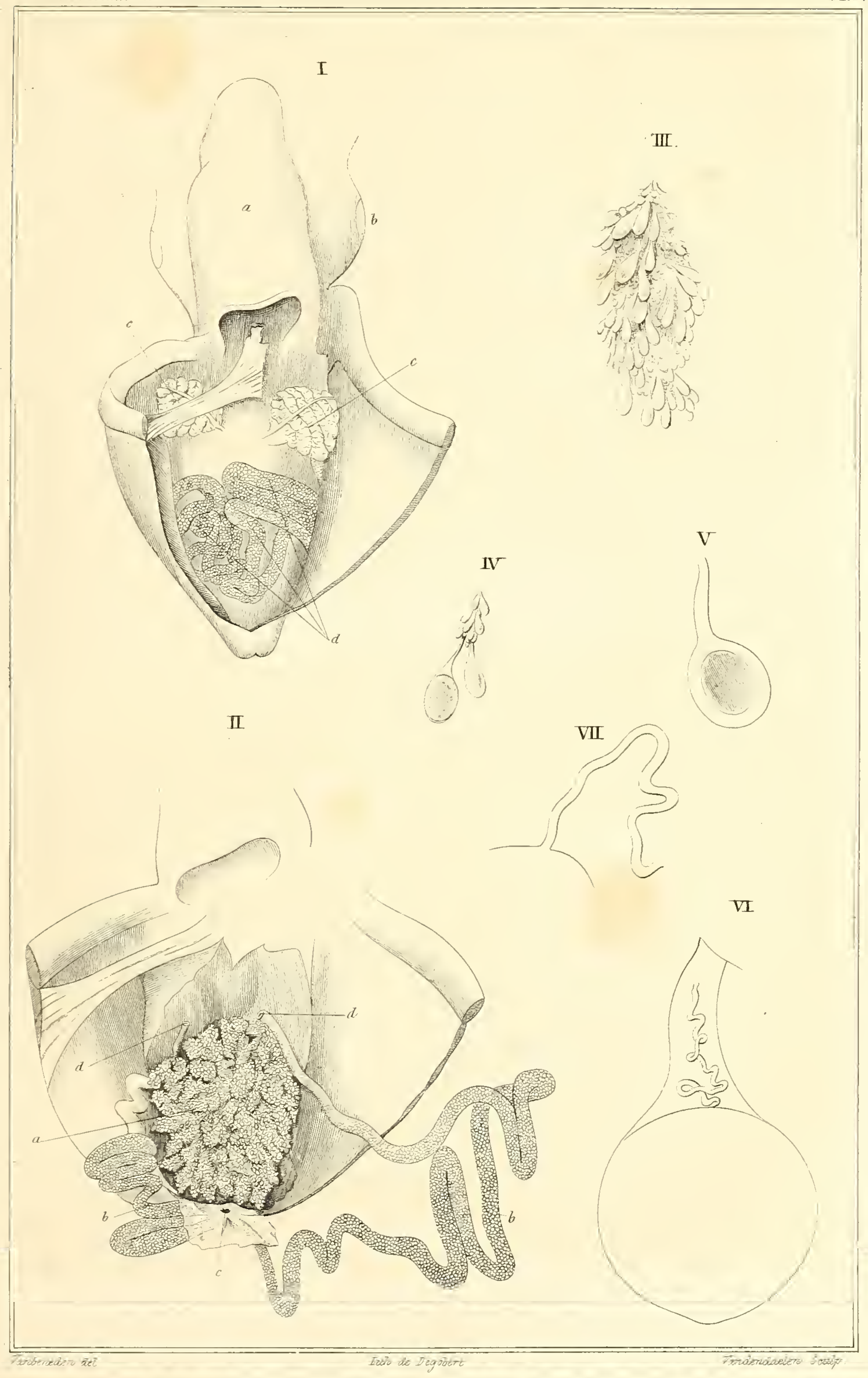

NATURAL HISTORY.



Ed. Van Beneden del. Lith. de Degobert.

Système nerveux de l'argonaute.

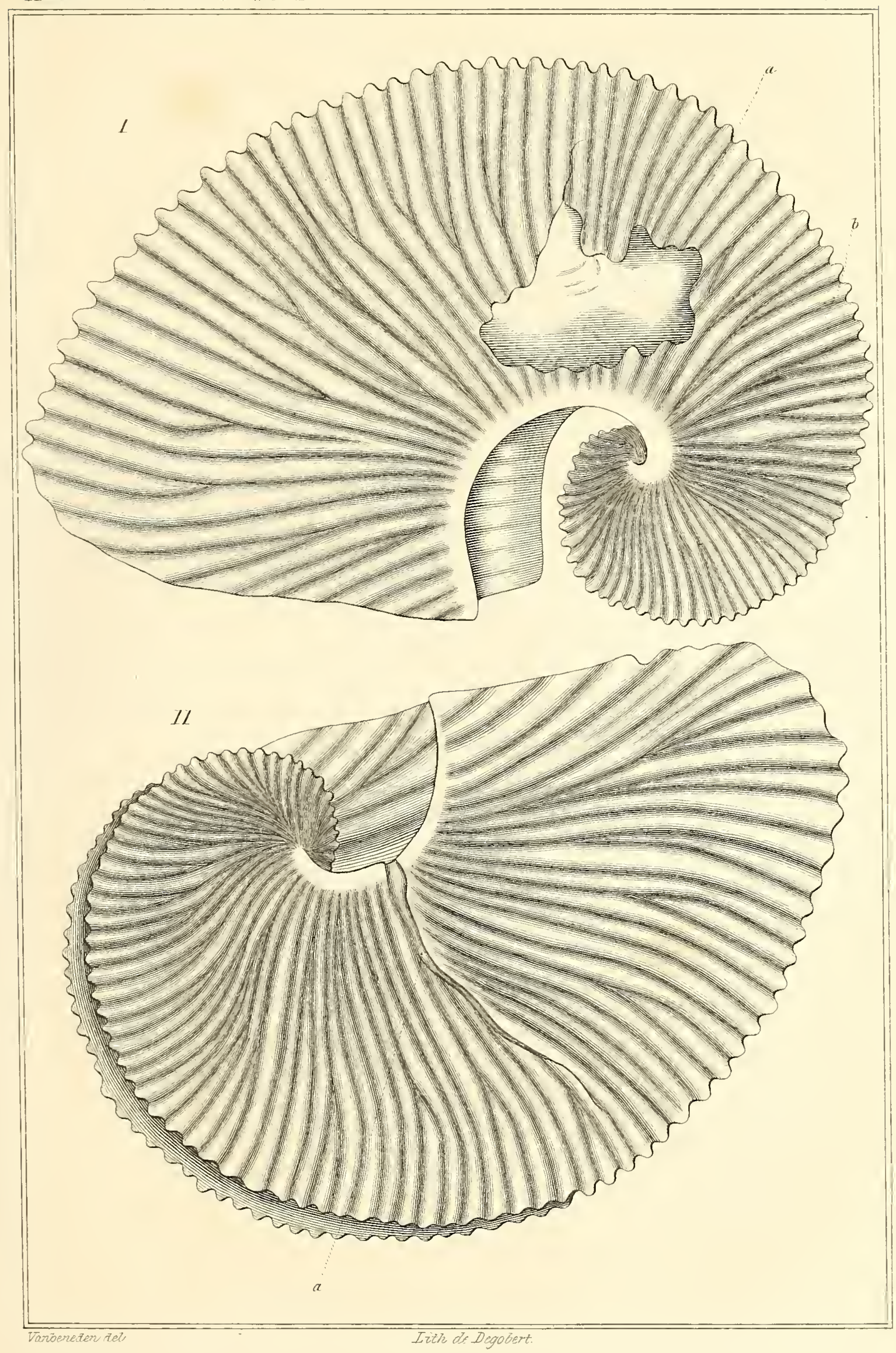

NATURAL HISTORY.



Vanbeneden del. Lith. de Degobert Vandendaelen Sculp.

Appareil générateur femelle de l'argonaute.





Vanbeneden del. *Lith de Degobert.*

Argonauta argo. linn.


NATURAL HISTORY

MÉMOIRE

SUR

LE LIMNEUS GLUTINOSUS,

PAR

P. J. VAN BENEDEN,

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE ET D'ANAT. COMP. A L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN.

(Lu à la séance du 3 mars 1838.)

MÉMOIRE

SUR

LE LIMNEUS GLUTINOSUS.

En commençant ce travail, je n'avais d'abord en vue que l'examen des caractères génériques, mais l'anatomie de cet animal me faisant entrevoir la possibilité de la pousser plus loin qu'on ne l'avait fait pour le type de ce genre, je me suis décidé à publier tout ce que j'ai remarqué dans cette organisation.

Ce mollusque s'éloigne un peu des espèces de son genre par la disposition de son manteau. Le bord de cet organe recouvre entièrement la coquille, lorsque l'animal est submergé. Il ressemble alors à une boule de mucilage. C'est ce caractère qui avait engagé *Nilsson* à en faire un nouveau genre.

L'anatomie spéciale semble le moyen le plus puissant pour faire marcher d'un pas sûr la malacologie. En se bornant à la coquille ou à l'étendue plus ou moins grande d'une partie, on laisse le champ libre à l'arbitraire, si on ne consulte point l'organisation intérieure

dans l'établissement des genres. Les Mollusques semblent de préférence se soumettre à cette règle.

Plusieurs auteurs se sont déjà occupés de l'anatomie du *Limneus stagnalis :* Lister [1], Swammerdam [2], Cuvier [3] et Stiebel [4], ont publié des travaux importans sur ce sujet. D'autres ont porté plus particulièrement leur attention sur le produit des organes de la génération : ce sont MM. Stiebel [5], Prévost [6], Carus [7], Armand de Quatrefages [8], Jacquemin [9] et Dumortier [10]. Ce dernier a porté très-loin ses recherches sur l'évolution du *Limneus ovatus.*

Je dirai d'abord un mot de l'histoire du *Limneus Glutinosus ;* je passerai ensuite à son anatomie.

Muller, dans son histoire naturelle des vers, paraît avoir décrit le premier cet animal. Il le désigne sous le nom de *Buccinum Glutinosum.* Dans le *Systema naturæ,* Linné le réunit dans son genre *Helix* avec les autres limnées. Bruguière ensuite le confondit dans ses *Bulimes,* jusqu'à ce qu'enfin Lamarck créât le genre *Limnée,* qui fut généralement adopté.

En 1822 Nilsson, dans sa *Fauna Sueciæ,* considérant le développement du manteau, crut devoir en faire un genre nouveau, qu'il établit sous le nom d'*Amphipepla.*

[1] *Exercitatio anatomica altera,* p. 49.

[2] *Swammerdam biblia naturæ.*

[3] *Mémoire pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques,* n° 14.

[4] *Limnei stagnalis anatome.* Götting., 1815.

[5] Stiebel. *Ueber die Entwickelung der Teichhornschnecker.* Meckel's *deutsch Archiv. für Physiol.,* vol. II, pag. 557, 1816.

[6] Prévost. *De la génération chez le Limnée* (MÉM. DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQ. DE GENÈVE, tom. VI, pag. 171).

[7] Carus. *Recherches sur l'œuf des Limnées,* dans le *Preisschrift, von den aussern lebenbedingungen der weiss und kaltblutigen Thiere.* Leipzich, 1823, in-4°. Idem. *Neue Beobachtungen ueber des drehen des Embryo in ei der Schnecken.*

[8] Armand de Quatrefages. *Mémoire sur l'embryogénie des Planorbes et des Limnées* (ANN. DES SCIENCES NATUR. Août 1834).

[9] Jacquemin. *Histoire du développement du Planorbis Cornea, Limneus palustris, etc.* (Institut. 25 mars, 1835).

[10] Dumortier. *Bulletins de l'académie de Bruxelles,* tom. II, pag. 164, et *Mémoires de l'académ. de Bruxelles,* tom. X.

Le *Limneus Glutinosus* est répandu dans une grande partie de l'Europe, mais en général on le cite comme peu abondant dans les différentes localités où on le rencontre. Gmelin le cite du Danemarck, Nilsson de Suède, M. Kickx de Belgique, où il l'a trouvé à Louvain, et M. Nyst à Bruxelles. Je l'ai trouvé aussi dans les environs de Louvain et de Malines. En France, le baron De Ferussac en a trouvé en Champagne et Millet en Bretagne. Ehrenberg l'a rencontré en Syrie, mais il dit (*Symbolæ physicæ*) qu'il n'a trouvé qu'un seul individu mort. Mon estimable ami, M. Gervais, a trouvé cette espèce dans Paris même, dans le canal St-Martin. C'est à ce jeune naturaliste, qui a rendu déjà de grands services à la science en faisant connaître de nombreuses espèces, qui doivent entrer dans la faune de Paris, que je dois les premiers individus qui ont servi à mes recherches.

Il se tient dans ce canal tout le long du mur, au niveau de l'eau ou légèrement immergé, et se trouve en quantité beaucoup plus considérable que toutes les autres espèces de son genre, au moins au printemps.

DESCRIPTION EXTÉRIEURE.

Le manteau recouvre entièrement la coquille quand l'animal est immergé; mais, sitôt qu'on l'expose à l'air, il le retire presqu'entièrement sous la coquille et représente comme un autre animal. Muller avait déjà fait cette observation.

La coquille laisse apercevoir par sa transparence le dos de l'animal qui est couvert de taches blanches, circoncrites par le pigmentum noir.

Les yeux, les ouvertures des organes de la génération et de la respiration sont situés comme dans les limnées.

DESCRIPTION ANATOMIQUE.

Le système nerveux est composé d'un nombre assez considérable de ganglions qui se réunissent tous autour de l'œsophage : j'en ai compté jusqu'à cinq paires, et deux ganglions impaires. Huit ou neuf de ces ganglions se réunissent en double chapelet autour de l'œsophage, comme le montre la figure XII, et forment un collier autour de cet organe. Les autres trois ganglions semblent indépendans des précédens, et se trouvent placés sur les parois inférieures de la cavité buccale : ce sont les stomato-gastriques.

Les deux premiers ganglions, ou ceux qui sont considérés comme supérieurs à l'œsophage, représentent le cerveau des autres animaux, tandis que les autres, étant inférieurs à cet organe, ne sont considérés que comme des ganglions réunis et doués de fonctions différant plus ou moins des précédens. Les deux ganglions supérieurs sont d'un blanc laiteux, tandis que les autres tirent plus au moins sur le jaune.

La distribution des nerfs est plus ou moins symétrique, sauf cependant ceux qui se rendent à la verge, et qui proviennent du premier ganglion du côté droit. Ce ganglion est plus gros que celui du côté opposé, et sa forme légèrement trilobée.

Cette première paire fournit les nerfs qui se rendent à la bouche et aux yeux.

Comme les ganglions sont disposés en série, j'ai cru pouvoir en faire la description dans un ordre numérique, en commençant par la première paire.

Nous avons déjà indiqué les principaux nerfs, qui appartiennent à la première paire de ganglions : ce sont les nerfs du pourtour de la bouche et le nerf optique. La seconde paire ne fournit que quelques minces filets qui se perdent dans les parties voisines. La troisième fournit des nerfs pour les glandes salivaires. Le ganglion

unique postérieur qui ferme ce collier et qui est situé sur la ligne médiane, envoie deux longs filets à l'estomac, au foie et aux parties postérieures des organes de la génération. Le second collier, qui se trouve immédiatement sous le précédent, fournit surtout les nerfs du pied, ainsi que ceux des extrémités antérieures des organes de la génération. Il part de ces ganglions un grand nombre de nerfs, s'irradiant vers la circonférence, dont les principaux vont se perdre dans la couche musculaire du pied.

Les trois autres ganglions qui restent, ou les stomato-gastriques, envoient surtout leurs nerfs à la cavité buccale et tout le long de l'œsophage. Deux filets très-minces longent cet organe pour se perdre très-loin en arrière.

Pour tout organe de sens nous n'avons à signaler que les yeux. Ils consistent en deux petits points noirs placés à la base et du côté interne des tentacules.

Le tact est sans doute répandu dans tout le pied et le manteau, ou dans tout ce qui n'appartient ni au canal digestif, ni aux organes de la génération. Ces deux appareils ne jouissent sans doute de ce sens qu'à leur extrémité.

Le système musculaire constitue une grande partie de l'animal. Le pied est uniquement composé de fibres musculaires entrecroisées, ainsi que le manteau, qui jouit de même d'une contractilité très-grande. Outre ces organes à fibres musculaires, il y en a encore quelques-uns qui ont plus le caractère des muscles en général. Ce sont comme des filamens contractiles qui entourent la cavité buccale, et dont deux sont assez longs et vont s'attacher postérieurement au pied. L'appareil de la génération a autour de la verge aussi quelques petits muscles allongés qui servent à la rentrée et à la sortie de cet organe.

Le canal dégestif se compose d'une cavité buccale, d'un œsophage assez long, d'un estomac très-membraneux et d'un intestin différentes fois replié.

La cavité buccale est un grand renflement du commencement du tube dégestif, qui présente une complication assez importante. On

remarque d'abord dans l'intérieur deux lames cornées, dont l'une tapisse la voûte (*fig.* VIII et IX), et l'autre est placée inférieurement sur un renflement musculaire (*fig.* VI et VII). Ces corps représentent les mâchoires cornées des Céphalopodes ou ce qu'on appelle chez eux le bec. La supérieure consiste en une lame cornée très-mince, terminée par un bourrelet très-dur, qui a été reconnu et décrit dans les *Hélices* et les *Limaces*, comme une dent. On croyait que ce corps dur était implanté dans les parois, tandis que ce n'est que le bord libre qui se termine en bourrelet par un épaississement plus ou moins grand.

La mâchoire inférieure consiste en une lame également cornée, repliée sur elle-même; la moitié postérieure est adhérente sur toute sa surface, tandis que l'autre moitié est libre et peut saillir hors de la bouche.

La surface de cette mâchoire inférieure est hérissée de petites éminences dirigées d'avant en arrière, distribuées régulièrement sur des lignes horizontales et verticales, et qui servent sans doute au broiement des alimens (*fig.* VI et VII).

On conçoit parfaitement que la présence de cette lame cornée était nécessaire pour offrir quelque résistance au bourrelet épais de la mâchoire supérieure, et pour permettre le broiement des infusoires qui lui servent de pâture principale.

Pendant la vie, j'ai vu sortir différentes fois de la bouche toute la partie libre de sa mâchoire inférieure, sans que je puisse me rendre compte de l'utilité de ce mouvement. Ce mouvement se faisait avec tant de régularité qu'on l'aurait cru tenir à une respiration aérienne.

On aperçoit dans cette même cavité un cul-de-sac derrière la mâchoire inférieure. Ce cul-de-sac a pour paroi antérieure la face dentelée de la mâchoire, tandis que les parois latérales et postérieure sont des muscles très-forts et qui reçoivent un nombre assez considérable de nerfs. Cette disposition est à son maximum de développement dans les pneumodermes. Nous sommes tenté de croire qu'il se passe dans ce premier sac un commencement de digestion, et comme

les alimens sont obligés de revenir, cet acte ressemble assez à une rumination.

L'œsophage (*fig.* I, *g*) est assez long; il passe à travers le collier nerveux et les glandes salivaires sans présenter aucun renflement sur son trajet. Ses parois sont très-minces. Il reçoit ses nerfs des ganglions stomato-gastriques. Il se dilate un peu avant l'estomac.

L'estomac (*fig.* I, *h*) est très-arrondi, à parois assez épaisses et comme composé de deux pièces qui l'ont fait comparer par Cuvier, dans le *Limnée Stagnale* au gésier d'un oiseau granivore. La différence que présente le *Limneus Glutinosus* est très-grande, si on compare son estomac avec la figure que donne Cuvier du *Stagnalis*, mais se trouve presque nulle si on le compare avec l'individu lui-même.

L'intestin (*fig.* I, *i* et *fig.* IV, *g*) naît du côté opposé de l'œsophage ou du côté inférieur ou postérieur. Il se contourne d'abord de droite à gauche, passe au-dessus de l'estomac, forme une anse à son côté droit, descend pour se plonger dans le foie, et, après quelques circonvolutions, il va s'ouvrir du côté droit, en longeant le bord postérieur de la cavité respiratoire.

Les glandes salivaires (*fig.* I, *l*) sont situées sur les parois de l'œsophage qu'elles entourent complétement. Le canal excréteur longe cet organe, passe sous le collier nerveux et va s'ouvrir dans la bouche à travers les parois supérieures.

Le foie (*fig.* IV, *h*) entoure presque en entier l'estomac et les intestins; il forme toute l'extrémité de l'animal qui est cachée dans les tours de spire de la coquille, et envoie le produit de la sécrétion par un canal biliaire ramifié, qui m'a paru se bifurquer devant l'estomac (*fig.* I, *m*), après avoir formé une petite vésicule. Les deux conduits qui en naissent m'ont paru aller s'ouvrir sur deux côtés différens dans l'estomac.

L'organe respiratoire, qui est considéré comme un poumon dans ces animaux, consiste en un lacis de vaisseaux qui tapissent la voûte du sac pulmonaire, et qui constituent, par leur réunion, la veine pul-

monaire qui porte le sang hématosé au cœur. Celui-ci (*fig.* III et IV, *a*), est situé à gauche, contre la voûte de ce même sac, et se trouve entouré d'un péricarde très-délicat. Sa forme est ovale et sa texture extrêmement nuée.

L'aorte (*fig.* III, *b*) naît du côté opposé à la veine pulmonaire, après un court trajet elle se divise en trois branches, dont l'une se dirige sur le dos de l'animal, recouvre l'estomac et se perd sur les intestins. L'autre branche pénètre dans l'intérieur, entre le foie et l'oviducte, se divise à son tour et se perd dans la partie antérieure du corps. La troisième branche se distribue surtout aux organes de la génération et de la digestion.

Les anatomistes sont loin d'être d'accord sur la détermination des organes de la génération dans les Gastéropodes hermaphrodites. Ce que les uns regardent comme les testicules, les autres le considèrent comme les ovaires et *vice versa*, et quoique quelques auteurs, surtout dans ces derniers temps, croient avoir résolu la question, les faits qu'ils allèguent ne me semblent point suffisans pour déterminer avec certitude les organes principaux de cet important appareil.

Cuvier, Carus et De Blainville pensent que l'organe situé dans le foie est l'ovaire, et que le testicule est cet organe qui longe l'oviducte. Swammerdam dans sa *Biblia naturæ* avait fait la détermination contraire, et il a été suivi en cela par Treviranus, Wohnlich, Brandt et Ratzebourg, ainsi que Prévost. De manière que les autorités sont divisées en deux partis à peu près de même force. Depuis que je m'occupe d'un travail sur l'appareil générateur des Gastéropodes, M. Laurent a fait des recherches sur le même sujet, recherches qu'il vient de consigner dans les *Annales françaises et étrangères d'anatomie et de physiologie* (nº 4, juillet 1837). Si je ne me rends point à sa détermination, quant au testicule, c'est que j'attache trop d'importance à la présence des spermato-zoaires dans le premier oviducte. Je serais même tenté de regarder ce canal comme le testicule, si on pouvait concilier cette détermination avec l'usage du canal déférent. Les œufs seraient fécondés à leur passage à travers le testicule, mais

il n'y aurait point d'intromission réciproque de fluide fécondant, et un canal déférent, qui se montre tel à l'évidence, n'aurait dans ce cas aucun usage. Ceci s'accorderait avec les dernières recherches de R. Wagner, qui vient de trouver l'hermaphrodisme dans les *Cyclas*. Ce célèbre anatomiste a trouvé des spermato-zoaires entourant les œufs dans le même organe, c'est-à-dire, dans un cœcum derrière le foie. « Des recherches ultérieures, dit cet auteur, feront connaître si » c'est une même glande que le testicule et l'ovaire, ou si ils sont » seulement réunis, » ce qui lui paraît plus probable [1].

La question n'ayant pas encore les élémens de solution nécessaires pour la décider définitivement, je me tiendrai pour la description aux déterminations de Cuvier et De Blainville.

L'ovaire enveloppé de toute part dans le foie avec lequel ses parois sont intimement unies, est composé de petites pelottes agglomérées. Il donne naissance, par des ramuscules divers qui se réunissent en un seul à un premier oviducte, contourné différentes fois sur lui-même au point de représenter une grappe, longe le testicule avec lequel il a des connexions plus ou moins intimes et se perd là entre ces organes sans pouvoir le séparer nettement.

L'extrémité postérieure de l'appareil femelle ou celle qui est en contact immédiat avec le testicule, présente un corps frangé, comme un conduit replié sur lui-même. Sa texture et sa consistance sont les mêmes que celles de toute la partie de l'appareil qui va suivre, c'est-à-dire un tissu mou, blanchâtre, presque sans consistance et dans lequel on ne distingue les parois qu'avec peine. Cette première partie du second oviducte, aboutit par un canal qui se déplisse, à un organe sphérique dont les parois ont la même consistance. Il en naît de nouveau un canal qui va se replier sur lui-même d'une manière régulière, et constituer une masse assez considérable, pyriforme, qui doit occuper tout le dos de l'animal. C'est dans cet organe et en partie dans le précédent que les œufs s'enduisent de cette couche d'albumen qui les

[1] *Archiv. de Wieggman*, 1836. 1re part., pag. 370.

agglomère et en fait des grappes. Quelques-uns l'ont déterminé pour la matrice, parce que, dans certaines espèces, les œufs éclosent dans son intérieur. Ici vient l'extrémité antérieure qui est recourbée sur elle-même avant de s'ouvrir au dehors, et donne attache à une petite poche qui semble importante par sa constance, et qu'on a désignée sous le nom de vessie du pourpre.

Cuvier avait cru observer que la longueur du canal de la vessie est en rapport avec la longueur du canal déférent, mais au moins dans ce cas-ci ce rapport n'existe aucunement.

Le testicule est placé à l'extrémité postérieure du second oviducte, du moins lorsque les organes sont entièrement séparés et étendus. Sa texture est granuleuse et d'une couleur grisâtre. On peut le déplisser en deux lames au milieu desquelles on aperçoit le premier canal déférent.

A l'extrémité antérieure du second oviducte ou de la matrice, on voit à la surface un canal dont on ne peut suivre l'étendue qu'avec beaucoup de peine et seulement dans quelques individus. Il se renfle en une bourse assez large, qui contient de la mucosité dans son intérieur et que M. Laurent regarde comme le testicule. C'est de cet organe que naît le véritable canal déférent, qui pénètre à une courte distance dans la peau pour en sortir un peu plus loin. Sa longueur est assez considérable, et il présente sur son trajet de petits muscles qui lui permettent ses mouvemens. Sa consistance est plus grande que celle des organes environnans. Il aboutit à une poche au moyen de laquelle se fait l'accomplement. C'est cet organe qu'on appelle la verge.

Nous devons nous demander maintenant si le genre *Amphipeplea*, proposé par Nilsson, repose sur des caractères qu'on doit considérer comme génériques. Nous avouons que nous n'osons point trancher la question, parce que d'un côté les zoologistes sont loin d'être d'accord sur la valeur des genres mêmes, et que, d'un autre côté, les principes de classification sont loin d'être arrêtés. Le caractère tiré du grand développement du manteau est, pour ainsi dire, insolite dans ce groupe d'animaux; et le développement extraordinaire du système nerveux

nous en paraît la conséquence. Une plus grande extension du manteau a nécessité un épanouissement plus grand des nerfs et des ganglions.

Nous avons voulu donner simplement ici le résultat de nos observations, sous le rapport anatomique. Les zoologistes pourront à la fois adopter ou rejeter ce genre d'après le sens qu'ils attachent à ce mot. Quant à nous, il nous paraît que la science ne peut que gagner à ces subdivisions, surtout si elles reposent sur des caractères d'organes qui se montrent à l'extérieur et qui offrent en même temps une autre modification dans l'intérieur.

FIN.

EXPLICATION DE LA PLANCHE [1].

Fig. Ia. Représente le système nerveux, le canal digestif et l'appareil de la génération. Tous les organes sont isolés, le foie et le pied enlevés avec le sac pulmonaire, pour distinguer nettement chacun en particulier. *a*, le cerveau ou la 1re paire de ganglions sus-œsophagiens; *b*, la 2e paire; *c*, la 3e paire; *d*, la 4e paire ou la plus postérieure; *e*, nerf qui se rend au tentacule oculaire; *f*, cavité buccale; *g*, œsophage; *h*, estomac; *i*, intestin; *k*, conduit salivaire; *l*, glande idem; *m*, conduit biliaire; *n*, muscles particuliers; *o*, ovaire; *p*, premier oviducte; *q*, second oviducte; *r*, sa continuation; *s*, renflement; *t*, matrice ou second oviducte; *u*, le canal qui conduit le produit de la génération immédiatement au dehors ou le vagin; *v*, la vessie du pourpre; *w*, son conduit; *x*, le testicule; *y*, 1er canal déférent; *z*, prostate ou vésicule séminale; 1 le véritable canal déférent; 2 la verge.

Fig. II. L'animal dépouillé de sa coquille. *a*, le pied; *b*, le collier; *c*, la spire; *d*, ouverture du sac pulmonaire; *e*, ouverture de l'organe de la génération femelle; *f*, tentacule; *g*, yeux; *h*, ouverture des organes de la génération mâle; *i*, le manteau.

Fig. III. Le cœur avec les principales artères. *a*, le cœur; *b*, l'aorte; *c*, divisions de l'aorte; *d*, l'estomac; *e*, l'intestin; *f*, le foie.

Fig. IV. L'animal dépouillé du sac pulmonaire et de la peau pour montrer la position des principaux viscères entre eux. *a*, le cœur; *b*, l'aorte; *c*, le testicule; *d*, l'oviducte; *e*, sa continuation ou la matrice; *f*, l'estomac; *g*, l'intestin; *h*, le foie; *i*, l'organe de la viscosité.

Fig. V. Les zoospermes du premier oviducte.

Fig. VI. La lame cornée de la partie inférieure de la cavité buccale.

Fig. VII. Idem à un plus fort grossissement.

Fig. VIII. Idem de la partie supérieure de la bouche vue de face.

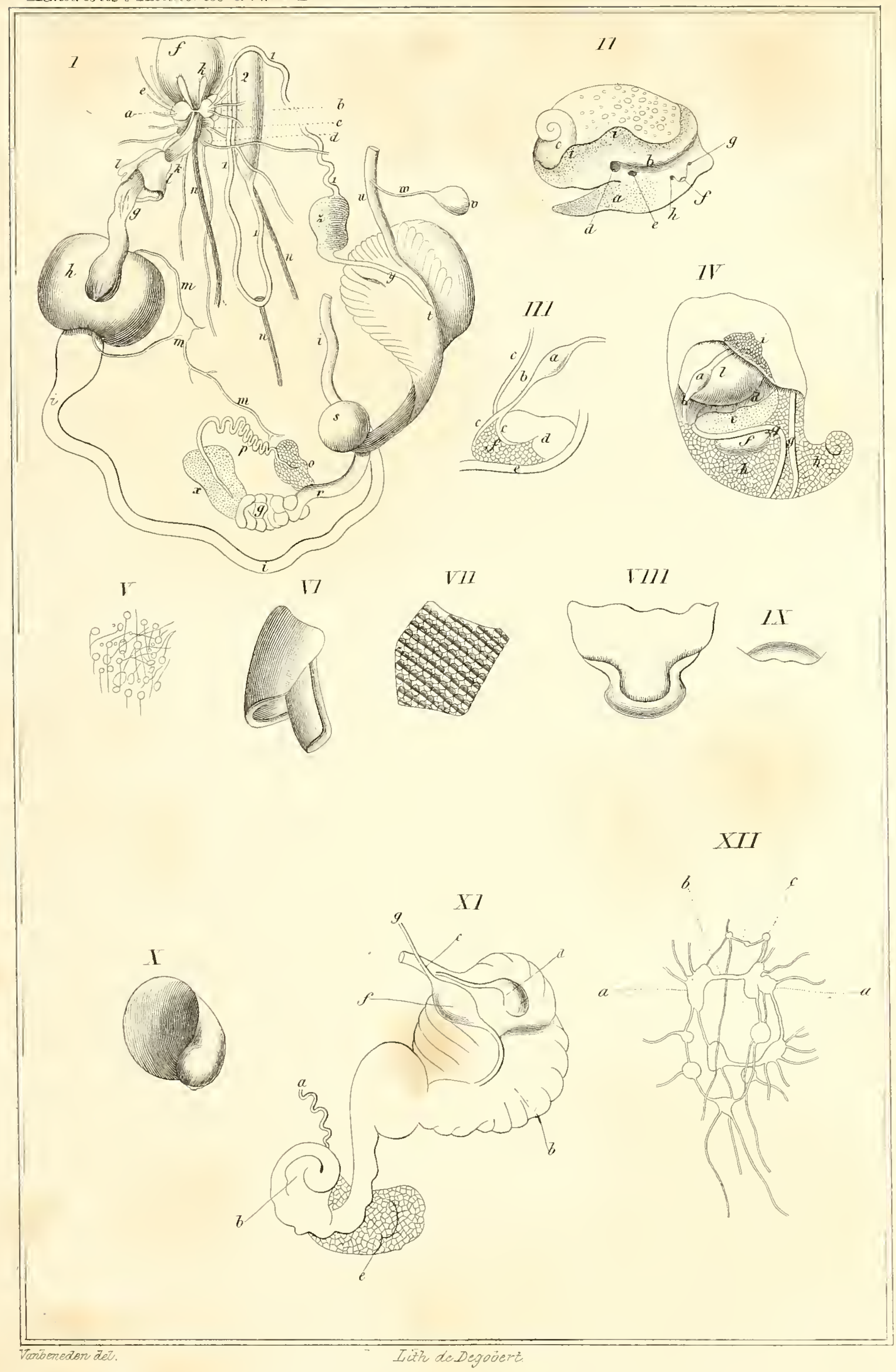
Fig. IX. Idem vue de profil.

[1] Toutes ces figures sont grossies, sauf la Xe, coquille.

Fig. X. La coquille.

Fig. XI. Les organes de la génération femelle isolés. *a*, premier oviduete; *b*, second oviducte; *c*, terminaison dc l'oviduete; *d*, vessie du pourpre; *e*, testicule; *f*, glande (prostate?); *g*, eanal déférent.

Fig. XII. Le système nerveux. *a*, lcs ganglions sus-œsophagiens; *b*, la eommissure sus-œsophagienne; *c*, collier sous-buceal ou nerf stomato-gastrique avec les nerfs.



Vanbeneden del. Lith de Degobert.

Limneus Glutinosus.

DESCRIPTION

DES COQUILLES FOSSILES

DE L'ARGILE

DE BASELE, BOOM, SCHELLE, ETC.,

PAR L. DE KONINCK,

PROFESSEUR DE CHIMIE A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE, MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE, ETC.

(Lu à la séance du 4 février 1837.)

PRÉFACE.

Les personnes qui savent à quel genre d'études je me livre spécialement, seront peut-être étonnées de me voir traiter un objet qui ne s'y rattache pas par le moindre rapport. Aussi ai-je cru de mon devoir de déclarer que je ne consacre à l'étude de la conchyliologie que mes instans de loisir, et que ce n'est que par forme de délassement que je m'applique à cette science.

Quoique je me sois occupé déjà depuis trois ans des présentes recherches, j'ai constamment hésité à les publier, parce que je n'avais pas à ma disposition assez de matériaux pour pouvoir déterminer avec exactitude les espèces que j'avais rencontrées.

Depuis peu, j'ai pu consulter les ouvrages indispensables, soit à la bibliothèque de l'université, soit dans celle de quelques amis bienveillans, qui ont eu l'obligeance de me les prêter.

Je dois des remercîmens à MM. Deshayes, Van Mons, Van Beneden, Nyst, Pauwels et surtout à M. Morren; aux premiers, tant pour les renseignemens qu'ils ont eu la complaisance de me communiquer,

que pour les fossiles dont ils ont bien voulu enrichir ma collection ; au dernier pour l'extrême bonté qu'il a eue de vouloir se charger du dessin des planches qui accompagnent ce mémoire, et qui représentent les nouvelles espèces qui y sont décrites.

Monsieur Nyst, qui, à sa *Description des coquilles fossiles d'Anvers et de Kleyn-Spauwen,* a joint celle des coquilles fossiles de Boom, n'en indique que 20 de cette dernière localité. Mon mémoire en comprend 43.

Toutes les espèces que je décris se trouvent dans ma collection, à l'exception de deux, dont je dois la connaissance à M. Van Beneden.

Leur grandeur a été prise sur les plus grands individus de chaque espèce.

J'ai suivi dans la description l'ordre de Cuvier.

L. De Koninck.

Liége, ce 29 janvier 1837.

DESCRIPTION

DES COQUILLES FOSSILES

DE L'ARGILE DE

BASELE, BOOM, SCHELLE, ETC.

GENRE I.

NAUTILUS. *Lin.*

1. N. DESHAYESII . . . Defr., *Dict. des sc. nat.*, t. XXXIV, p. 300. Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 35. *Mihi*, pl. IV.

N. ATURI . . . . . Basterot, *Mém. de la société d'hist. nat. de Paris*, t. II, p. 17.

AMMONITES WAPPERI. Van Mons, *Bull. de l'acad. de Bruxelles*, t. I, n° 17.

N. ZIC-ZAC. . . . . Sow., t. I, p. 12, pl. I, fig. inférieure.

N. Testâ subumbilicatâ, siphone continuo, centrali, bucciniformi; septis sinuoso-angulosis, partibus angulosis utroque latere ad septum alterum inferiùs productis.

LOCALITÉS : Schelle; en Angleterre, Highgate; en France, Dax, etc.

Cette coquille est subombiliquée, le dernier tour recouvre à peu près en entier les premiers; les cloisons sont sinueuses dans leur moitié qui est tournée vers le centre de la coquille, et anguleuses dans l'autre.

Les angles sont formés par l'enfoncement ou le prolongement conique que présente chacun des côtés de chaque cloison, ce qui avait déjà été fort bien observé par M. Defrance [1], et *qui vient aboutir dans le sens du siphon contre la paroi intérieure des côtés de la coquille, mais qui ne communique pas avec la loge qui précède*; siphon ventral soudé au dernier tour, continu et formé par des sortes d'entonnoirs qui rentrent les uns dans les autres.

Les lignes formées sur la partie dorsale du fossile, par les séparations des cloisons, forment une courbe qui se relève un peu de chaque côté.

Le seul individu de cette espèce, qui ait été trouvé jusqu'ici dans notre pays, fait partie de ma collection. J'en suis redevable à la munificence de M. le professeur Van Mons, qui lui-même le tenait de M. Wappers, père. C'est à ce dernier que l'on doit attribuer sa conservation : il le retira des mains des ouvriers qui l'avaient découvert dans sa propriété et qui, après l'avoir déjà mutilé en partie, se disposaient à l'anéantir complétement. J'ai lu sur cet échantillon une notice à la société géologique de France. Elle a été insérée dans le t. IV de ses Bulletins, p. 439. Il est remarquable en ce que n'étant qu'un moule en pyrite, les différentes cloisons se détachent et se prêtent facilement à l'étude des caractères spécifiques de l'espèce.

Comme je n'ai jamais adressé de mémoire sur cette coquille à l'Académie de Bruxelles, M. Nyst a eu tort de me citer dans la synonymie qu'il en donne dans ses *Recherches sur les coquilles fossiles de la province d'Anvers* [2].

[1] Voy. *Dict. des sciences nat.*, t. XXXIV, pag. 300 et suiv.

[2] Je pense qu'il y a lieu de relever ici une phrase qui se trouve dans le mémoire déjà cité de M. Nyst, et dans laquelle il déclare n'avoir pu rien changer à la description que j'ai donnée du *N. Deshayesii, parce qu'il n'a pu consulter l'unique individu dont je suis possesseur*. J'affirme que M. Nyst a eu plusieurs fois entre les mains l'individu dont il parle, bien avant la publication de sa brochure, et que s'il ne l'a pas assez consulté, la faute ne peut en être imputée qu'à lui-même. Il n'aura sans doute pas jugé utile de faire à cette effet le voyage de Bruxelles à Louvain.

GENRE II.

Trochus. *Lin.*

---

2. T. agglutinans. Lamk., *Ann. du musée*, t, IV, p. 51.
Defr., *Dict. des sc. nat.*, t. LV, p. 476.
Desh., *Coq. foss. des environs de Paris*, t. II, p. 241, pl. XXXI, fig. 8, 9, 10.

T. Testâ orbiculato-depressâ, conicâ, basi angulatâ, dilatatâ; anfractibus planis ad suturam impressis; ultimo subtùs plano, profundè umbilicato; umbilico costellis radiantibus, irregularibus instructo; aperturâ ovato-depressâ, margine externo dilatato.

Localités : Boom, et d'après M. Henckelius, Klein-Spauwen ; en France, Grignon, Parnes, Mouchy-le-Châtel, Valmondois.

Malgré toutes nos recherches pour découvrir cette espèce à Basele, où les coquilles sont en général mieux conservées qu'à Boom ou à Schelle, nous n'avons pu parvenir à nous l'y procurer. Le seul individu que j'en connaisse appartient à mon ami Van Beneden, qui a eu la complaisance de me le communiquer. Son état de conservation laisse beaucoup à désirer. Il est rempli de pyrite.

La découverte du *T. agglutinans* à Boom me paraît confirmer l'opinion de M. Deshayes sur l'identité du *T. Beneticæ*, des environs de Londres, avec celui-ci. Sa hauteur est de 13 millimètres et sa largeur de 23.

---

3. T........

Le mauvais état dans lequel se trouve cette espèce, rencontrée à Boom, ne me permet pas de la déterminer avec précision. Elle est très-différente de la précédente.

GENRE III.

TORNATELLA. *Lamk.*

---

4. TORNATELLA SIMULATA. *Mihi.*
AURICULA — Sow., t. II, p. 144, pl. CLXIII, fig. 5-8.
BULLA — Brander, 61.
TORNATELLA NYSTII. . Nyst, *Rech. sur les coq. foss. de Kl.-Sp.*, p. 25, pl. III, fig. 66.

T. Testâ ovato-inflatâ, transversim regulariter sulcatâ; sulcis profundis, simplicibus; aperturâ basi dilatatâ; margine acuto internè striato; columellâ biplicatâ.

LOCALITÉS : Basele, Boom, Klein-Spauwen et Vliermael; en Angleterre, Highgate.

Cette jolie petite coquille, qui d'ordinaire a 6 à 7 tours de spire, est assez rare dans toutes les localités que nous venons de citer. Cependant on en trouve plus et de mieux conservées à Basele qu'à Boom. C'est à tort que M. Nyst en a fait une espèce nouvelle et qu'il lui assigne parmi ses caractères spécifiques des stries sur le milieu de la convexité des sillons : il est vrai qu'on les rencontre dans quelques individus, mais comme j'en possède plusieurs qui sont d'une conservation parfaite et très-adultes, chez lesquels il n'en existe point de traces, on ne peut admettre ce signe parmi les caractères de l'espèce. Les sillons portent de petites stries longitudinales et très-nombreuses, qui font que les bords paraissent sous forme de scie lorsqu'on les regarde à la loupe, et qui ne passent pas sur la convexité. Le pli supérieur de la columelle est un peu plus épais que l'inférieur; le bord de la bouche est très-tranchant et fortement strié à sa partie interne; son ouverture est oblongue, un peu renflée à sa partie moyenne et aiguë à son sommet. Elle a 11 millimètres de long sur 8 de large.

GENRE IV.

NATICA. *Lamk.*

---

5. N. ACHATENSIS. Recluz.

N. Testâ ovato-globosâ, nitidâ; spirâ brevi conoïdeâ; aperturâ semilunari; umbilico simplici, callo sub-impleto.

LOCALITÉS : Boom, Basele et Schelle.

C'est à M. Recluz [1], pharmacien à Vaugirard, près de Paris, que je suis redevable de la détermination de cette espèce, qui a beaucoup de ressemblance avec les *N. similis* et *striata* Sow. et avec l'*epiglottina* Lamk. Elle est assez brillante, quoique présentant de légères stries longitudinales, dépendant de l'accroissement de l'individu et se réunissant en légers plis vers l'ombilic. Sa spire est assez courte et composée de 5 à 6 tours, réunis par une suture légèrement creusée, simple et linéaire. La coquille est assez dilatée à sa partie inférieure. La columelle présente un ombilic dont l'ouverture est assez variable et obstruée par une callosité assez grosse, en forme de bourrelet décurrent, oblique et médiane. L'ouverture est médiocre et semilunaire; son bord droit est assez mince, le bord opposé calleux et épais. Longueur 27 millimètres, largeur 22. Les individus de Basele, où cette espèce est assez commune, sont d'une conservation parfaite; à Boom ils sont ordinairement déformés par la pyrite.

[1] Ce naturaliste s'occupe déjà depuis long-temps de la monographie du genre *Natica* et des genres voisins.

GENRE V.

Voluta. *Linn.*

---

6. V. Lamberti? . Sow., t. II, p. 65, pl. 129.
V. of Harwich. Park., *Org. rem.*, t. III, p. 26, pl. V, fig. 13.

V. Testâ fusiformi, lævigatâ, basi elongatâ; apice mamillari, subtruncato; aperturâ subsemilunari; columellâ quadriplicatâ.

Localités : Basele, Anvers, où cette coquille abonde; en Angleterre, Holywell.

Je n'ai trouvé à Basele qu'une columelle très-forte, qui m'a semblé appartenir à cette espèce; c'est pourquoi je la rapporte ici avec un signe de doute.

GENRE VI.

Cancellaria. *Lamk.*

---

7. C. evulsa . . . . Sow., t. IV, p. 84, pl. CCCLXI, fig. 2, 3, 4.
— . . . . Desh. *Coq. foss. des env. de Paris,* t. II, p. 503, pl. LXXIX, fig. 27, 28.
— . . . . Id. *Encycl.*, t. II, p. 183, n° 10.
Buccinum evulsum. Brander, *Foss. hant.*, pl. I, fig. 14.
Fusus biplicatus. Lamk., *Ann. du musée*, t. III, n° 31.

C. Testâ ovato-oblongâ, utrinque attenuatâ, ventricosâ, longitudinaliter costellatâ, transversim striatâ, striis subæqualibus; aperturâ ovatâ; columellâ arcuatâ, triplicatâ; labro incrassato, regulariter intùs sulcato.

Localités : Je ne l'ai trouvée qu'à Basele. M. Deshayes la cite comme provenant de Boom. M. Nyst dit l'avoir trouvée à Anvers et à Kleyn-Spauwen; en Angleterre, Barton; en France, Grignon, Senlis, Retheuil.

Cette Cancellaire, qui est assez ventrue, a la spire pointue, composée de sept à huit tours très-convexes, à suture simple et non canaliculée, garnis de côtes longitudinales nombreuses, assez saillantes, traversées par des stries inégales, dont trois ou quatre, plus grosses sur chaque tour, sont assez éloignées entre elles pour que trois ou quatre stries

très-fines puissent se placer dans leurs intervalles; quelquefois au lieu de ces stries fines on en remarque seulement une ou deux un peu plus grosses et toujours plus saillantes que celles dont nous venons de parler. Le dernier tour est ventru et globuleux; il est plus court que la spire; l'ouverture qui le termine est très-oblique à l'axe longitudinal; elle est ovale-oblongue, presqu'aussi large que longue; la columelle est fortement arquée et garnie inférieurement de trois plis peu saillans, égaux et également distans. Le bord droit est très-épais; il est denté à l'intérieur et garni en dehors d'un bourrelet convexe, large et saillant. Le canal de la base est très-court et il est indiqué par une légère dépression qui se voit au-dessous de l'extrémité de la columelle.

Longueur 17 millimètres, largeur 11.

Observation. Dans son mémoire sur les coquilles fossiles de Kleyn-Spauwen, M. Nyst renvoie à la fig. 86 de sa pl. III. Cette figure n'a cependant aucune analogie avec celles que nous avons citées, ni avec les individus que nous possédons. Si la figure, donnée par M. Nyst, est exacte, l'espèce qu'elle représente doit être entièrement différente de celle que nous venons de décrire.

GENRE VII.

Cassidaria. *Lamk.*

---

8. C. Nystii. Kickx, *MSS.*
— Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 32, pl. V, fig. 39.

C. Testâ ovali, ventricosâ; striis transversalibus numerosissimis ornatâ; spirâ brevissimâ; cingulis sexcarinatis, tuberculosis; aperturâ subovatâ; labro incrassato, vix dentato; caudâ brevi.

Localité : Boom.

Cette espèce se distingue facilement de toutes celles que nous connaissons par sa forme globuleuse, un peu ovale; par sa spire formant 6 à 7 tours, dont les 5 à 6 premiers sont garnis d'une rangée de tubercules assez saillans, bien espacés; le dernier en porte six semblables; toute la coquille est transversalement striée; ces stries, qui

sont très-fines, se font même remarquer sur les tubercules; le dernier tour est si grand qu'il constitue à lui seul presque toute la coquille; il se prolonge à la base par un canal court et étroit; l'ouverture est ovale, subsemilunaire; la columelle, un peu excavée vers sa partie médiane, est garnie à gauche d'un large bord; le bord opposé est réfléchi et forme un bourrelet assez épais.

Il paraît que cette espèce présente quelques individus ne portant sur leur dernier tour que 5 côtes tuberculées au lieu de 6 que portent généralement ceux que l'on rencontre. C'est ce que fait supposer l'individu décrit par M. Nyst, qui, d'après la figure qu'il en a donnée, est beaucoup plus long que ceux que nous possédons.

Le plus grand individu que je possède a 42 millimètres de large et 31 de long. Cette espèce n'est pas très-rare à Boom, mais elle est en général très-déformée par la pyrite; les individus entiers en sont très-rares. C'est à M. Van Beneden, qui en possède un parfait, que je suis redevable d'avoir pu en donner une bonne description et lever le doute que M. Nyst avait laissé subsister sur son véritable genre.

GENRE VIII.

Murex. *Lamk.*

9. M. Deshayesii. Duchastel, *MSS.*
— Nyst, *Foss. de Kl.-Sp.*, p. 34, pl. II, fig. 90.

M. Testâ oblongâ, fusiformi; spirâ acutâ, ultimo anfractu 9 varicibus ornato, breviore; varicibus lamellosis, dente unico armatis; anfractibus supernè subplanis, ultimo basi transversim sulcato; aperturâ ovato-elongatâ; labro intùs 3-4 tuberculis munito, subacuto; columellâ incurvatâ, callo tenui incrassatâ, 4-5 lamellis terminatâ.

Localités : Basele, Boom et Kleyn-Spauwen. Dans cette dernière localité elle a été trouvée par M. le comte Duchastel. Les individus de Boom sont à peine reconnaissables. Ceux de Basele sont en général dans un état de conservation parfaite.

Cette coquille, qui est l'une des plus belles espèces de celles que nous

décrivons dans ce Mémoire, se distingue par sa forme oblongue, en fuseau; sa spire est plus courte que le dernier tour; on y compte six tours assez étroits et garnis vers leur milieu d'une dent lamelleuse qui se prolonge de chaque côté jusqu'à la suture; le dernier tour porte ordinairement 9 varices lamelleuses longitudinales, qui se terminent en crochet vers le quart supérieur, qui est lisse à sa surface; les trois quarts inférieurs sont sillonnés; sillons assez profonds, lisses et réguliers, se terminant par une légère dentelure au bord de chaque varice; ouverture ovale-oblongue terminée par un canal court; bord droit mince, garni intérieurement de 3 à 4 tubercules assez distans; columelle lisse, un peu recourbée et recouverte par une callosité mince et étroite, terminée à gauche par un bourrelet oblique garni de 4 à 5 lamelles superposées les unes aux autres, sous forme de tuiles.

Longueur 52 millimètres, largeur 29.

---

10. M. Pauwelsii. *Mihi*, pl. II, fig. 1.

M. Testâ subfusiformi, turritâ, sextifariàm varicosâ; varicibus lamellosis, tridentatis; anfractibus supernè planis, ultimo tricarinato; apertura pyriformi; columellâ paululùm incurvatâ.

Localité : Basele.

Je n'en possède qu'un seul individu, que je dois à la complaisance de M. le docteur Pauwels, habitant la commune où il a été trouvé. C'est à lui que je dédie cette nouvelle espèce comme faible témoignage de ma reconnaissance.

Cette coquille, qui me paraît parfaitement distincte de toutes celles qui ont été décrites jusqu'ici, est subfusiforme, légèrement turriculée; formée de 5 à 6 tours de spire, le dernier tour occupe à peu près la même longueur que les 4 à 5 premiers; il est orné de six varices lamelliformes présentant trois dentelures assez prononcées, provenant de trois plis qui prennent leur origine à la base de la den-

telure de la varice précédente. Les tours sont aplatis vers leur partie supérieure, et sont presque lisses; ouverture pyriforme, columelle lisse, très-faiblement arquée.

Longueur 22 millimètres, largeur 15.

GENRE IX.

Triton. *Lamk.*

---

11. T. Flandricum. *Mihi*, pl. II, fig. 4.
T. Argutus . . Nyst, *Rech. sur les coq. foss. d'Anvers*, pag. 31.

T. Testâ elongatâ, subturritâ; spirâ acutâ, ultimo anfractu longiore; anfractibus convexiusculis, tenuè striatis; striis inæqualibus, lævigatis, costis longitudinalibus, decussatis; ultimo anfractu, canali brevi, obliquo, terminato; aperturâ ovato-rotundatâ, supernè profundè emarginatâ; labro intùs denticulato.

Localités : Basele et Boom.

Coquille à spire allongée, subturriculée; tours de spire fortement tuberculés, transversalement sillonnés par un grand nombre de stries lisses et inégales; les varices, au nombre de 10 à 11, sont irrégulièrement distribuées; d'une varice à l'autre, l'on compte communément 7 tubercules, qui s'effacent sur le dernier tour avant d'avoir atteint la base; ouverture ovale-oblongue, terminée en gouttière un peu courbée en arrière; le bord droit est épaissi en dedans par une rangée de dents et en dehors par la dernière varice qui forme un bourrelet très-épais; la columelle cylindracée est pourvue d'un bord gauche mince et étroit; à l'angle supérieur de l'ouverture on remarque un petit canal formé par un pli du bord gauche et une dentelure du bord droit. Elle a quelques rapports avec le *Triton colubrinum*, Desh.

M. Nyst, n'ayant sans doute pas eu des individus parfaits à sa disposition, a confondu cette espèce bien distincte avec le *Murex argutus*, Sow. Elle est assez commune à Basele; rare à Boom, surtout en-

tière. Longueur 74 millimètres, largeur 36. Cette mesure a été prise sur le plus grand individu que nous possédons.

GENRE X.

Fusus. *Lamk.*

---

12. Fusus Noæ. Lamk., Var. c. Deshayes, *Foss. des env. de Paris*, t. II, p. 528, pl. LXXV, f. 12, 13.
— — Lamk., *Ann. du Museum*, t. II, p. 316, nº 2, pl. XLVI, f. 2.
Murex — Chemn., *Conch.*, t. XI, p. 296, pl. CCXII, fig. 2096, 2097.

F. Testâ fusiformi, cylindraceâ, transversìm striato-sulcatâ, ventricosâ; spirâ acuminatâ; anfractibus angustis; primis costato-nodosis, marginato-crispis; ultimo anfractu supernè depresso, submarginato, in medio sublævigato, caudâ crassâ, spirâ breviore terminato; aperturâ ovatâ, supernè profundè canaliculatâ; labro simplici incrassato.

Var. c. *Testâ angustiore, longiore, sublevigatâ.*

Localités : Basele; en France, Grignon, Courtagnon, etc.

Coquille allongée, fusiforme, épaisse, ayant neuf tours à la spire et le sommet surmonté d'un petit prolongement cylindracé, formé par les deux premiers tours. Sur les tours suivans sont disposés avec régularité des côtes longitudinales un peu obliques, traversées à leur partie supérieure par un grand nombre de stries fines et, à la base, par deux ou trois sillons; la suture est linéaire, onduleuse et bordée d'un bourrelet d'abord à peine sensible et s'accroissant rapidement jusqu'au dernier tour, au sommet duquel il forme une sorte de rampe oblique, souvent terminée par une carène courte et obtuse. Ce bourrelet de la suture est chargé d'un très-grand nombre de stries longitudinales, qui souvent se relèvent en lamelles et s'entrecroisent avec les stries supérieures des tours. Le dernier tour est lisse à sa partie supérieure, ou ne montre plus que des traces obsolètes de stries ou de sillons. Le dernier tour est subcylindrique; il est anguleux ou subca-

réné à sa partie supérieure; de sa base s'élève un canal large et conique, très-épais, plus court que la spire et chargé au dehors d'un grand nombre de grosses rides obliques, entre lesquelles une strie vient se placer. L'ouverture est ovale, oblongue, son angle supérieur est creusé en une gouttière profonde, comprise entre l'extrémité du bord droit et une callosité assez épaisse. La columelle est cylindracée et fort épaisse; elle est accompagnée d'un bord gauche assez épais, relevé à sa partie inférieure et se confondant à son extrémité avec une lamelle recouvrant en grande partie le canal terminal. Le bord droit est épaissi, un peu festonné à son extrémité inférieure et lisse dans le reste de son étendue.

Cette espèce est assez sujette à varier, et quoiqu'elle soit très-commune dans le calcaire grossier du bassin de Paris, elle est excessivement rare chez nous. Je n'en possède qu'un seul individu, mais assez bien conservé. Il a 33 millim. de long sur 15 de large.

---

13. F. Scalaroïdes. Lamk., *Ann. du museum*, t. III, p. 319, nº 15.
— Var. c. Desh., *Coq. foss. des environs de Paris*, t. II, p. 544, pl. LXXIV et LXXV, f. 1, 2, 3.

F. Testâ elongato-angustâ, turritâ, apice acuminatâ, longitudinaliter ternè plicatâ, transversim tenuissimè striatâ; anfractibus convexiusculis, ultimo brevi, caudâ brevissimâ terminato; aperturâ ovatâ; columellâ subcylindricâ, basi contortâ.

Var. c. *Testâ angustiore; costulis obliquatis; striis transversis majoribus.*

Localités : Basele; en France, Grignon, Parnes, Chaumont, etc.

Cette petite coquille, assez variable, est allongée, étroite; la spire est allongée, très-pointue, à 10 à 11 tours; ils sont étroits, médiocrement convexes et pourvus d'un assez grand nombre de côtes longitudinales, étroites, pliciformes, plus ou moins rapprochées, selon les individus, et traversées par un grand nombre de stries transverses fines et très-saillantes. Le dernier tour est très-court; souvent les côtes longitudinales viennent s'arrêter brusquement vers le milieu de sa lon-

gueur; la base est terminée par un canal très-court et assez étroit. L'ouverture est ovale-oblongue; souvent elle est bordée au dehors par un bourrelet assez épais. La columelle est subcylindracée, presque droite, dépourvue de bord gauche et n'ayant à la base aucune trace de fente ombilicale.

Je n'en ai rencontré jusqu'ici qu'un seul individu, même un peu endommagé, mais suffisamment conservé pour m'assurer de l'espèce. Elle est très-commune dans les environs de Paris. Elle a 16 millim. de long sur 5 de large.

---

14. Fusus porrectus. Nyst, *Coq. foss. de Kleyn-Spauwen*, p. 33.
Murex . . . . . Brander, *Foss. hant.*, p. 21, n° 35, f. 35.
Fusus rugosus. . Sow., *Min. conch.*, t. III, p. 132, pl. CCLXXIV, fig. 8, 9.

F. Testâ fusiformi, turritâ; spirâ elongatâ, ultimo anfractui ferè æquali, costis longitudinalibus ornatâ; transversim striatâ; striis inæqualibus profundis; ultimo anfractu caudâ gracili, contortâ terminato; aperturâ ovatâ, supernè canaliculatâ; labro tenui, intùs sulcato.

Localités : Basele, Boom et Kleyn-Spauwen; en Angleterre, Hordle.

Cette espèce est bien distincte du *Fusus rugosus* Lamk., avec laquelle M. Sowerby l'a confondue. M. Nyst s'est également trompé dans la synonymie qu'il en donne dans son *Mémoire sur les coquilles fossiles de Kleyn-Spauwen et d'Anvers.* La citation qu'il en fait se rapporte non au *Fusus rugosus* de Sowerby, mais au *Murex rugosus* du même auteur, et qui, quoiqu'étant également un fuseau, est parfaitement distinct du premier, de même que du *Fusus rugosus* Lamk. S'il fallait s'en rapporter aux figures auxquelles M. Nyst renvoie pour son *Fusus porrectus*, et à celles qu'il donne pour son *Fusus Sowerbyi*, on devrait croire qu'il a décrit deux fois la même espèce sous deux noms différens, ce qui paraît peu probable.

Coquille fusiforme, allongée, assez étroite, composée de 9-10 tours de spire légèrement convexes et garnis de côtes longitudinales, très-saillantes, traversées par des stries nombreuses, bien prononcées et irrégulières; le dernier tour est allongé et est à peu près de la

même longueur que la partie supérieure de la coquille; il se termine à sa base par un canal grêle, légèrement contourné. L'ouverture est ovale-oblongue; la columelle, régulièrement courbée, est revêtue d'un bord gauche fort court et très-mince; elle présente à peine des traces d'un ombilic. Le bord droit est mince et garni à son intérieur de quelques légers sillons.

---

15. F. Deshayesii. *Mihi*, pl. I, fig. 2.

F. Testâ fusiformi, turritâ; spirâ acutâ; anfractibus convexiusculis, costis longitudinalibus, striis numerosis decussatis; ultimo anfractu costis carente; caudâ gracili; aperturâ ovato-oblongâ; labro tenui, intùs lævigato.

Localités : Basele et Boom.

Coquille fusiforme à spire allongée, formant 8 à 10 tours, portant tous, à l'exception du dernier, des plis longitudinaux, traversés par des stries nombreuses et régulières; le dernier tour qui, à lui seul, est à peu près de la longueur du restant de la coquille, est assez globuleux; il est terminé par un canal assez court et presque droit. L'ouverture est ovale-oblongue; columelle lisse, peu courbée; le bord droit est tranchant et lisse à sa partie interne.

Je dédie cette jolie espèce à M. Deshayes, de Paris. C'est une marque d'estime et d'amitié que je lui dois, tant pour la générosité avec laquelle il a augmenté ma collection, que pour la bienveillance qu'il à eue à m'aider de ses conseils.

Cette coquille est très-rare et presque toujours brisée. Elle à 42 millimètres de long, sur 14 de large.

---

16. F. lineatus . . *Mihi*, pl. III, fig. 1 et 2.
— trilineatus. Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 30.

F. Testâ elongatâ, sulcis numerosis, simplicibus, transversim ornatâ; anfractibus convexis; suturâ lineari; aperturâ ovato-oblongâ; labro acuto, intùs sulcato; caudâ brevi.

Localités : Basele, Boom, Schelle.

Nous avons encore à signaler une erreur dans laquelle M. Nyst

s'est laissé tomber à l'égard de la détermination de cette espèce. Ce naturaliste l'a confondue avec le *Murex trilineatus* de Sowerby, dont elle se distingue cependant à la première inspection, par le manque total du caractère d'où elle a tiré son nom.

Cette coquille, qui est l'une de celles que l'on rencontre le plus communément dans notre argile, est allongée, a 7-8 tours de spire convexes dont le dernier est assez globuleux et occupe à peu près la moitié de la longueur. Elle est garnie sur toute sa surface de sillons transversaux simples, assez profonds, et irréguliers vers la base. L'ouverture est ovale-oblongue, terminée par un canal assez court; elle est anguleuse à sa partie supérieure. Le bord droit est mince et tranchant, muni à l'intérieur de nombreux plis qui paraissent correspondre aux sillons extérieurs.

---

17. F. ERRATICUS. *Mihi*, pl. II, fig. 5.

F. Testâ elongatâ, turritâ; spirâ trifariàm carinatâ, subtùs planâ; longitudinaliter striatâ; striis tenuibus, undosis; ultimo anfractu amplo, sexcarinato, apice obtuso, decollato; aperturâ ovato-oblongâ, canali brevi terminatâ; labro tenui, intùs lævigato.

LOCALITÉS : Basele, Boom.

Cette coquille, qui est l'une des plus remarquables de celles que nous décrivons, a quelques rapports avec le *Fusus errans*. Sow., ce qui nous a déterminé à lui donner le nom d'*erraticus*. Elle est allongée, turriculée, formée de 5 tours de spire, dont chacun est garni d'une triple carène transversale, à l'exception du dernier qui en a ordinairement 6. Elle est traversée sur toute sa longueur par des stries très-fines et sinueuses, déterminées par l'accroissement; son sommet est tronqué, les tours de spire sont très-convexes et aplatis à leur partie supérieure; le dernier est très-grand et terminé par un canal court, légèrement courbé à gauche. L'ouverture est ovale-oblongue; bord droit mince et lisse à l'intérieur; columelle garnie d'une légère callosité, très-étroite.

Cette espèce est encore très-rare. J'en avais trouvé depuis longtemps deux individus à Boom, tellement déformés qu'ils ne me per-

mettaient pas de déterminer avec exactitude ni le genre, ni l'espèce. Ce n'est qu'après en avoir découvert un troisième à Basele, dans un état presque parfait, que j'ai pu m'assurer que c'était une espèce nouvelle.

Longueur 49 millimètres, largeur 24.

GENRE XI.

Pleurotoma. *Lamk.*

---

18. P. Comma. Sow., *Min. conc.*, t. II, p. 105, pl. CXLVI, fig. 5.

P. Testâ turbinatâ, canaliculatâ; spirâ transversim striatâ; striis numerosis, acutis; anfractibus in medio subangulatis; angulo costis flexuosis ornato; suturâ lineari, simplici; aperturâ elongato-angustâ; caudâ brevi, incurvatâ, labro tenui.

Localités ; Basele ; en Angleterre, Stabbington.

Cette petite coquille est turriculée; des stries nombreuses, transverses et bien prononcées parcourent toute sa longueur. Elle est formée de 7 tours de spire, subanguleux dans leur milieu; l'angle est fortement plissé; les plis sont nombreux et un peu flexueux. L'ouverture de la bouche est oblongue, assez étroite, terminée par un canal court et légèrement recourbé; le bord droit est tranchant et terminé à sa partie supérieure par une échancrure peu profonde.

Longueur 15 millimètres, largeur 6. Elle est très-rare.

---

19. P. Colon. Sow., *Min. conc.*, t. II, p. 106, pl. CXLVI, fig. 7, 8.
— Desh., *Coq. foss. des environs de Paris*, t. II, p. 492, pl. LXVI, fig. 4, 5, 6, 7.
— Brand., *Foss. haut.*, pl. II, fig. 31.

P. Testâ elongato-turbinatâ, subfusiformi, in medio subangulatâ; anfractibus supernè depressis, marginatis, in margine plicatis, medio rotatim crenatis, transversim tenuè striatis; ultimo anfractu conoïdeo, rugoso; aperturâ elongato-angustâ; labro tenui, arcuato, lateraliter latè et profundè emarginato.

Localités : Basele, Boom, Schelle; en Angleterre, Barton; en France, le Soissonnais.

Ce pleurotome est composé de deux cônes joints base à base : l'un

est pour la spire et l'autre pour le dernier tour. Cette spire est composée de 9-10 tours étroits, creusés en gouttière dans leur milieu. Ils sont bordés à leur partie supérieure par un bourrelet assez large, finement plissé et sur lequel s'élèvent deux stries transverses; à leur partie moyenne les tours sont subanguleux et l'angle est régulièrement découpé par de petites crénelures courtes et fort régulières; le reste de la surface est occupé par des stries transverses, fines et granuleuses. Le dernier tour est presqu'aussi grand que la spire; il est conique et chargé de sillons et de stries transverses au-dessous de son angle supérieur. Ces sillons et ces stries sont granuleux et traversés par des stries arquées, irrégulières, produites par les accroissemens. L'ouverture est oblongue, très-étroite, à bords presque parallèles; le canal qui la termine est large et profond; il est indiqué par un renflement de la columelle. Le bord droit est mince et tranchant; il est fortement arqué en avant et il est terminé à sa partie supérieure par une échancrure profonde et subtriangulaire, placée entre le bourrelet de la suture et l'angle du dernier tour.

La longueur du plus grand individu que nous possédions de Basele est de 52 millim. et sa largeur de 17.

---

20. P. MORRENI. *Mihi*, pl. I, fig. 3.

P. Testâ elongatâ, subfusiformi, transversim profundè striatâ, striis granulosis, irregularibus, longitudinaliter costatâ; anfractibus convexis, carinatis; ultimo spiram æquante, basi canali brevi terminato; aperturâ ovato-angustâ, supernè angulatâ; labro tenui.

LOCALITÉS : Basele, Boom.

Cette espèce, qui se rapproche par quelques caractères du *Murex intortus* Brocchi, et du *Pleurotoma carinata* de M. Defrance, s'en distingue cependant par d'autres, que la comparaison des trois espèces fait facilement saisir. Nous la dédions à notre collègue et ami M. Morren, comme un hommage que nous rendons à ses talens et à son amitié.

Coquille qui, comme la précédente, a la forme de deux cônes

réunis par leur base, formée par 7-8 tours de spire, creusés en gouttière et anguleux vers leur milieu. L'angle est découpé par des plis longitudinaux, réguliers et sinueux. Toute la surface de la coquille est fortement striée. Les stries, assez fines vers la partie supérieure, deviennent plus apparentes vers le côté opposé. Elles sont granuleuses. La suture est linéaire et ondulée. Le dernier tour occupe à peu près la moitié de la coquille. L'ouverture est oblongue, assez étroite, terminée par un canal court et profond. Le bord droit est mince, terminé à sa partie supérieure par un angle aigu, résultant de la suture de ce bord au bord opposé. La columelle est lisse, légèrement recourbée, terminée à sa base par un bourrelet oblique, garni d'une quantité de petites lamelles larges et étroites, superposées les unes aux autres.

Longueur 53 millim., largeur 22.

---

21. P. EXORTA. . . Sow., *Min. conch.*, t. II, p. 105, pl. CXLVI, fig. 5.
MUREX EXORTUS. Brander, pl. II, fig. 32.

P. Testâ elongatâ, fusiformi, canali longo basi terminatâ; transversìm inæqualiter striatâ; anfractibus in medio angulato-plicatis; plicis recurvatis; aperturâ ovato-oblongâ, angustâ; labro tenui, supernè profundè emarginato.

LOCALITÉS : Basele, Boom, Schelle; en Angleterre, Barton.

Cette coquille a beaucoup de rapports avec le *Pleurotoma dentata* Lamk. dont elle est cependant bien distincte. Elle est allongée, fusiforme, ayant la spire presqu'aussi longue que le dernier tour, et composée de 9-10 tours réunis par une suture simple, linéaire. Leur surface est divisée, dans leur milieu, par un angle peu saillant et plissé. Les plis sont réguliers, très-arqués. La surface est striée; les stries sont irrégulières, peu profondes, mais nombreuses. La partie de la surface qui s'étend depuis la suture jusqu'à l'angle est légèrement concave. L'ouverture est ovale-oblongue, étroite et terminée par un canal assez long et droit.

La longueur de cette coquille, qui est assez commune dans notre argile, est de 38 millim., sa largeur de 13.

---

22. P. REGULARIS. Van Beneden, *Collect.*
— *Mihi*, pl. III, fig. 7 et 8, et var. pl. I. fig. 1.

P. Testâ fusiformi, elongatâ, canali prælongo basi terminatâ; spirâ ultimo anfractu breviore, transversim striatâ; anfractibus in medio regulariter plicatis, subangulatis; plicis arcuatis; aperturâ angustâ, oblongâ; labro tenui, supernè emarginato.

Var. *Testâ angustiore, caudâ longiore, plicis fortiter angulatis.*

LOCALITÉS : Basele, Boom, Schelle.

Cette coquille, pour laquelle j'ai laissé subsister le nom que mon ami Van Beneden lui avait déjà appliqué dans sa collection, a beaucoup de ressemblance avec la précédente, dont elle se distingue facilement par sa taille et quelques autres caractères non moins saillans. Elle est allongée, fusiforme, beaucoup plus ventrue que la précédente; sa spire est allongée, très-pointue et formée de 10-11 tours, qui portent, vers la partie moyenne, des plis longitudinaux très-distincts, mais peu prononcés. La surface est finement striée. L'ouverture est ovale-oblongue, moins étroite que dans la précédente; la columelle est arrondie, légèrement infléchie à l'origine du canal de la base; celui-ci est plus long que l'ouverture; il est étroit et peu profond. Le bord droit est tranchant et largement échancré à sa partie supérieure.

La variété se distingue par sa forme plus élancée, ses stries et ses plis un peu mieux marqués.

La longueur du plus grand individu que je possède de cette espèce est de 78 millimètres et la largeur de 24. La variété [1] est ordinairement d'une taille moins grande.

[1] Avant de posséder un nombre assez considérable d'individus de cette espèce, et d'avoir pu les comparer suffisamment, j'avais fait une espèce de la variété et l'avais même déjà envoyée à plusieurs personnes, sous le nom de *Pl. similis*. Celles qui la possèderaient sous ce nom, sont priées de vouloir bien le rectifier.

23. P. ROSTRATA. . . Sow., *Min. conc.*, t. II, p. 105, pl. CXLVI, fig. 3.
MUREX ROSTRATUS. Brander, fig. 34.

P. Testâ fusiformi, turritâ, apice acuminatâ, transversim tenuè striatâ; anfractibus obscurè decussatis, tuberculis in medio ornatis; ultimo anfractu subventricoso, plicato, plicis flexuosis; aperturâ ovato-oblongâ, canali simplici, longo terminatâ.

LOCALITÉS : Basele, Boom; en Angleterre, Barton.

Coquille allongée, fusiforme, spire formée de 9 à 10 tours, légèrement déprimés sur leur bord supérieur, garnis de tubercules bien prononcés, qui, sur le dernier, se transforment en plis sinueux. La surface est fortement striée : stries transversales, entrecoupées par d'autres longitudinales, flexueuses, très-peu prononcées et provenant de l'accroissement de la coquille. Le dernier tour est assez ventru et occupe à peu près la moitié de la longueur de la coquille. L'ouverture est ovale-allongée, terminée par un canal long, presque droit et peu profond. La columelle est lisse et arrondie.

Cette coquille est longue de 70 millimètres, large de 17.

---

24. P. ACUMINATA. Sow., *Min. conc.*, t. II, p. 105, pl. CXLVI, fig. 4.

P. Testâ turritâ, elongato-fusiformi, transversim striatâ, striis tenuissimis longitudinalibus decussatâ; anfractibus convexis, regulariter costatis; costis obliquis; aperturâ angusto-elongatâ, canaliculatâ, labro tenuissimo.

LOCALITÉS : Basele, Boom, Anvers; en Angleterre, Highgate.

Cette coquille, qui a quelques rapports avec la précédente, s'en distingue très-facilement par sa taille qui est constamment plus petite, sa forme plus élancée et ses plis beaucoup plus prononcés. Elle est allongée, fusiforme, composée de 8 à 9 tours de spire, dont le dernier n'occupe qu'environ le tiers de la longueur totale; ils sont assez bombés dans leur milieu, un peu concaves vers le bord supérieur de la suture; ils sont fortement plissés. Les plis, très-prononcés et arqués, occupent presque toute la largeur de chaque tour de spire; toute la

coquille est transversalement striée. Les stries sont régulières et égales sur tous les tours, à l'exception du dernier, qui, à sa base, en porte de plus prononcées, alternant avec d'autres parfaitement égales à celles des tours supérieurs. Ces stries sont longitudinalement coupées sur toute la surface, par d'autres plus fines et flexueuses, dépendant de l'accroissement de la coquille. L'ouverture de la bouche est ovale-oblongue, terminée par un canal court et peu profond, mais plus large que dans l'espèce précédente. La columelle est lisse, légèrement infléchie. Le bord droit est tranchant et porte une échancrure large, peu profonde.

La longueur de cette coquille est de 28 millim., sa largeur de 10.

---

25. P. Selysii. *Mihi*, pl. I, fig. 4.

P. Testâ fusiformi, elongatâ, transversìm tenuissimè striatâ, striis tenuioribus longitudinaliter undosis decussatâ; anfractibus superioribus in medio tuberculatis, ultimo lævigato; aperturâ ovato-elongatâ, canali brevi terminatâ.

Je dédie cette jolie espèce, qui a quelques rapports avec le *P. rostrata* Sow., à mon ami M. le baron de Sélys-Longchamps, qui emploie avec beaucoup de succès ses loisirs et ses richesses à l'étude de la zoologie de notre pays.

Coquille fusiforme, allongée, formée de 8 à 9 tours de spire, dont les supérieurs portent des tubercules très-prononcés dans leur milieu, tandis que sur le dernier, et même quelquefois déjà sur l'avant-dernier, ils sont totalement effacés. Toute la surface est transversalement striée; ces stries sont très-nombreuses et assez égales sur toute la coquille. Cependant vers la partie supérieure de la suture de chaque tour, trois ou quatre en deviennent plus apparens et se réunissent en un léger bourrelet, qui transforme en gouttière la distance qui reste entre lui et l'angle formé par les tubercules. L'ouverture de la bouche est ovale-oblongue, assez large, et terminée par un canal court. Elle occupe un peu plus du tiers de la longueur to-

tale de la coquille. La columelle est lisse et légèrement recourbée. Le bord droit est tranchant et largement échancré. Assez rare.

Longueur 47 millim., largeur 14.

---

26. P. MULTICOSTATA. Deshayes, *Coq. foss. des environs de Paris*, t. II, p. 466, pl. LXIV, fig. 8, 9, 10, 11, 12, 13.

P. Testâ elongatâ, fusiformi, transversim striatâ; striis tenuibus undatis, profundis, numerosis; anfractibus convexis, longitudinaliter tenuè plicatis; plicis supernè arcuatis; ultimo anfractu spirâ breviore, canali contorto terminato; aperturâ ovatâ; labro tenuissimo, fragili, arcuato; fissurâ angustâ, trigonâ, flexuosâ.

LOCALITÉS : Basele, Boom; en France, Chaumont.

Cette espèce est l'une des plus élégantes des Pleurotomes fusiformes : elle est allongée; sa spire, très-pointue, se compose de treize tours médiocrement convexes et légèrement déprimés au-dessus de la suture. Leur surface présente un très-grand nombre de stries transverses, fines, serrées, profondes et souvent onduleuses; elles sont traversées par de petits plis longitudinaux assez aigus, qui descendent d'une suture à l'autre; ils sont à peine courbés dans la plus grande partie de leur longueur, mais arrivés à la partie supérieure des tours, vers une légère dépression qui s'y trouve, ils forment une courbure assez profonde et parviennent ensuite à la suture. Le dernier tour est plus court que la spire; il est ventru et on remarque assez souvent que les plis longitudinaux se terminent vers la base en s'y bifurquant. Le canal de la base est assez allongé, large et profond. La columelle est subcylindracée, épaisse et ouverte à la base par une petite fente ombilicale. L'ouverture est ovale-oblongue, assez étroite. Son bord droit mince et tranchant est d'une extrême fragilité : il est courbé dans sa longueur, mais médiocrement saillant; il se termine à sa partie supérieure par une petite échancrure triangulaire, peu profonde et très-rapprochée de la suture. Sa longueur est de 43 millim., sa largeur de 13. Elle est assez rare dans notre argile, de même que dans le calcaire grossier de Chaumont. On ne la trouve jamais entière.

27. P. LÆVIGATA. *Mihi*, pl. I, fig. 5.

P. Testâ oblongâ, fusiformi, transversim striata; striis tenuibus, numerosis; anfractibus in medio angulatis, infrà convexis, suprà concavis, striis longitudinalibus, flexuosis, decussatis; aperturâ ovato-oblongâ, spirâ breviore; labro acuto, fragili; columellâ subcylindricâ, canali brevi, basi terminatâ.

LOCALITÉS : Basele, Boom.

Coquille oblongue, fusiforme, à spire aiguë, formée par 9 tours, présentant un angle dans leur partie moyenne. La moitié de chaque tour, qui de cet angle se porte vers la suture supérieure, est concave, tandis que l'autre est convexe. Toute la surface est couverte d'un grand nombre de stries transversales, très-fines et peu saillantes, qui, à leur tour, sont entrecoupées par d'autres longitudinales et flexueuses plus fines encore, et provenant de l'accroissement. Sur la partie inférieure du dernier tour, elles deviennent plus apparentes. Celui-ci occupe un peu plus du tiers de la longueur totale de la coquille. L'ouverture de la bouche est ovale, oblongue, assez étroite. Son bord droit est mince, très-fragile et terminé par une échancrure assez large, triangulaire, mais peu profonde. La columelle est subcylindracée, assez épaisse et d'une longueur médiocre.

Cette coquille est rare et est longue de 38 millim. et large de 11.

---

28. P. STRIATULA. *Mihi*, pl. I, fig. 6.

P. Testâ elongatâ, fusiformi, transversim striatâ; striis numero 10-11, profundis, subclathratis; costellis in medio sulcatis; anfractibus in medio subcarinatis; ultimo anfractu spirâ breviore; carenâ latâ; aperturâ ovato-oblongâ; columellâ subcylindricâ, canaliculatâ.

LOCALITÉS : Basele, Anvers.

Coquille oblongue, fusiforme, à spire pointue, formée de 9 à 10 tours, traversalement striée par 10 à 11 stries, dont les côtes sont à leur tour sillonnées dans leur milieu et légèrement dentelées; les tours sont subcarinés; la carène, qui est assez large, les divise en deux parties égales, dont la supérieure est légèrement concave, tandis que l'in-

férieure est plutôt convexe. La carène porte ordinairement 2 à 3 stries, la partie concave 5 et l'autre 2. Celles-ci sont beaucoup plus larges et s'augmentent au dernier tour tout en diminuant de largeur et en convergeant vers la base, jusqu'au nombre de 12 à 13. L'ouverture est ovale-oblongue, plus large que dans la précédente. La columelle subcylindracée est assez épaisse et courte. Cette espèce est l'une des plus rares de celles que l'on rencontre dans notre argile. Je n'en possède que trois individus et un seul d'Anvers.

Longueur 33 millim., largeur 10.

GENRE XII.

Rostellaria. *Lamk.*

29. R. Margerini. *Mihi*, pl. II, fig. 6, et pl. III, fig. 3.
— Parkensoni. Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 31.
— Parkensoni? Sow., *Min. conch.*, t. IV, p. 69, pl. CCCXLIX, fig. 1-5; non Sow., t. IV, p. 112, pl. DLVIII, fig. 3; nec Mantell., *Geology of Sussex*, p. 72, 82, 108.

R. Testâ turritâ, striatâ; striis numerosis, tenuibus, transversalibus; anfractibus longitudinaliter plicatis; plicis obliquis, ab unâ ad alteram suturam extensis; penultimo anfractu subtuberculato; ultimo tribus carenis tuberculatis munito; labro lato, in alam magnam, angulatam supernè spirâ adnatam, ampliato; rostro brevi, acuto.

Localités : Basele, Boom, Schelle; en Angleterre? Maidenhead.

Cette coquille, qui pourrait bien être celle que M. Sowerby décrit sous le nom de *R. Parkensoni*, dans le 4me vol. de sa *Minéral conchology*, qui n'est pas le véritable *R. Parkensoni* de Mantell, ni celui que Parkenson a fait connaître [1], a été dédié à M. Margerin, professeur de géologie et de minéralogie à l'université de Gand. Elle est al-

[1] M. Sowerby a rectifié lui-même son erreur dans le t. VI, p. 69, où il dit qu'il faut donner un autre nom au Rostellaire décrit dans le t. IV, p. 112. Je me suis conformé à son observation, qui probablement aura échappé à M. Nyst.

longée, turriculée, pointue et ornée d'un grand nombre de petites stries transversales très-nombreuses et très-fines ; les tours supérieurs sont garnis de plis obliques, longitudinaux, s'étendant de l'une suture à l'autre. Sur l'avant-dernier tour ces plis deviennent tuberculeux, et sur le dernier ils sont totalement changés en une carène fortement tuberculeuse, sous laquelle il s'en trouve deux autres, qui le sont moins. Ces trois carènes se prolongent jusqu'à une gouttière très-sinueuse, qui sépare la spire du prolongement du bord, qui se transforme en une aile très-large, bianguleuse, qui s'étend jusqu'au delà du sommet de la spire et qui donne lieu à une callosité très-forte et très-lisse, recouvrant à peu près la moitié de la coquille. La bouche est oblongue, très-déprimée, en fente oblique.

Cette coquille, qui se rencontre communément, est cependant très-rare à l'état parfait. Elle est longue de 43 millim., large de 34, dont 19 pour l'aile.

GENRE XIII.

DENTALIUM. *Linn.*

---

30. D. ACUTICOSTA. Deshayes, *Monographie du genre dentale*, p. 37, pl. IV, fig. 3.
— STRIATUM. . Sow., *Min. conch.*, t. I, p. 160, pl. LXX, fig. 4.

D. Testâ tereti, subarcuatâ, subulatâ, duodecim ad sexdecim costatâ ; costis tenuibus, angustis, acutis, ad aperturam evanescentibus.

LOCALITÉS : Basele, Boom, Schelle; en Angleterre, Barton, Hordwell.

Cette Dentale est allongée, étroite, pointue, lisse vers l'ouverture, couverte de côtes dans le reste de son étendue. Ces côtes, au nombre de 12-16, sont petites, étroites, peu élevées, aiguës, peu distantes ; elles diminuent insensiblement du sommet vers la base, où elles finissent par disparaître plus ou moins promptement, suivant les individus; des stries transverses d'accroissement sont assez multipliées.

La longueur des plus grands individus est de 75 millimètres. Ils n'en ont que 4 de diamètre à la base. Cette espèce paraît particulière à l'argile. Elle est très-commune dans notre pays.

GENRE XIV.

OSTREA. *Brug.*

---

31. O.? PARADOXA . . *Mihi.*

AVICULA PARADOXA. Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 36, pl. V, fig. 55.

GRIPHÆA EXPANSA? Sedgwick and Murchison, *Transaction of the geological society of London. Second series*, t, III, p. 349, pl. XXXVIII, fig. 5.

O.? Testâ ovato-transversâ, infernè dilatatâ; valvâ inferiore crassâ lævigatâ, zonis concentricis obscurioribus ornatâ; valvâ superiore subplanâ; marginibus undiquè tenuibus, acutis.

LOCALITÉS : Basele, Boom.

Cette coquille, que nous rapportons avec doute au genre *Ostrea*, et que nous n'aurions pas hésité à prendre pour la *Gryphæa expansa* de MM. Sedgwick et Murchison, si elle n'avait été trouvée dans l'argile, a été rangée avec doute parmi les Avicules par M. Nyst. Ce naturaliste croit qu'on pourrait en faire un genre nouveau intermédiaire entre les Avicules et les Marteaux. Je ne suis nullement de son avis, et je crois que les caractères généraux militent plutôt en faveur de l'opinion qui me la fait ranger parmi les huîtres. Je dois avouer toutefois que l'état imparfait des individus que je possède ne m'ont pas permis d'examiner comme il faut la charnière, et que je ne pourrai me prononcer définitivement qu'après la découverte d'un individu parfait de l'espèce.

Elle est transversalement ovale, la valve inférieure est concave et assez fortement dilatée du côté gauche, de manière à former un angle saillant, presque droit; la valve supérieure est beaucoup plus petite, aplatie. Les deux valves sont lisses à l'extérieur, couvertes de zones plus foncées et concentriques.

La hauteur de cette espèce est de 28 millim., sa largeur de 32. Très-rare.

GENRE XV.

PECTEN. *Brug.*

32. P. HÆNINGHAUSI. Defrance, *Dict. des sc. nat.*, t. XXXVIII, p. 256.
— Goldfuss, *Petref.*, pl. XCIV, fig. 10.

P. Testâ inæquivalvi, orbiculari, æquilaterâ, decem costatâ; costis superioribus carenatis, inferioribus sulcatis; auriculis subæqualibus, striatis.

LOCALITÉS : Basele, Boom, Kleyn-Spauwen.

Coquille orbiculaire, inéquivalve, à oreilles presqu'égales, striées, portant dix côtes sur chaque valve; celles de la valve supérieure sont carénées; sur celles de l'inférieure, qui est plus bombée que l'autre, ainsi que dans l'intervalle qui les sépare, il se trouve des sillons profonds et assez égaux entre eux. Les stries élevées, qui alternent avec les sillons, sont couvertes le lames épaisses, qui sont disposées transversalement.

Longueur 42 millimètres, largeur 45. Assez rare à Basele et à Boom, très-commun à Kleyn-Spauwen.

GENRE XVI.

ARCA. *Lamk.*

33. A. MULTISTRIATA. *Mihi*, pl. III, fig. 4.
— DUPLICATA . . Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 14.

A. Testâ transversâ, ellipticâ, in medio sinuosâ, plurimis striis longitudinalibus, tenuibus, ad apicem convergentibus ornatâ.

LOCALITÉS : Basele, Boom.

M. Nyst a confondu cette espèce avec l'*Arca duplicata* Sow., dont

elle est très-distincte. Elle a plutôt quelques rapports avec l'*Arca obliquaria* Desh., quoiqu'elle s'en éloigne par des caractères constans.

Cette coquille est elliptique, oblongue, arrondie sur ses extrémités, toujours sinueuse dans le milieu. Elle est garnie d'une infinité de petites stries longitudinales, partant du crochet, comme d'un centre commun, et qui parfois deviennent doubles vers le milieu de leur longueur. Le crochet est peu saillant et s'incline un peu obliquement sur la partie antérieure. La charnière est légèrement oblique et courbée dans sa longueur. Les dents sont petites. Les bords internes sont lisses et rapprochés sur toute leur longueur.

Hauteur 17 millim., largeur 30. Rare.

GENRE XVII.

Nucula. *Lamk.*

---

34. N. pectinata. Sow., *Min. conc.*, t. II, p. 209, pl. CXCII, fig. 6, 7.

N. Testâ ellipticâ, elongatâ, convexâ, parte posteriore truncatâ, longitudinaliter striatâ; lunulâ cordiformi, planâ, profundâ; marginibus crenulatis.

Localités : Basele, Boom; en Angleterre, Sussex, Folkstone et Douvres.

Cette belle espèce, qui est d'une conservation assez difficile, à cause de la grande quantité de pyrite qu'elle renferme ordinairement, est allongée, elliptique, très-bombée et tronquée d'un côté. Sa surface est recouverte par un assez grand nombre de stries divergentes, entrecoupées par d'autres bien fines, provenant de l'accroissement de l'individu. La lunule est très-apparente, large et profonde. Le bord de la coquille est lisse. L'angle formé par la charnière, couverte d'un grand nombre de dents, est presque droit.

La hauteur est de 23 millim., la largeur de 28. Très-rare.

35. N. Duchastelii. Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 16, pl. III, fig. 64.

N. Testâ elongato-transversâ, cuneïformi, truncatâ, lamellis transverso-concentricis, interruptis, crenulatis ornatâ; lunulâ magnâ, lævigatâ, ovatâ.

Localités : Basele, Boom.

Coquille allongée, cunéïforme, très-bombée, à côté postérieur tronqué, couverte de plusieurs plis transverses et concentriques, interrompus par des crénelures fines et peu apparentes. La lunule est grande, ovale et lisse.

Hauteur 18 millim., longueur 26.

---

36. N. Deshaeysiana. Duchastel, *Collect.*
— Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 16, pl. III, fig. 63.

N. Testâ ovato-transversâ, anticè angulatâ, tumidâ, regulariter et tenuissimè striatâ; striis concentricis; lunulâ lancoleatâ, margine cardinali angulatâ; dentibus serialibus longissimis, acutissimis.

Localités : Basele, Boom, Schelle, etc.

Cette nucule est ovale, transverse, inéquilatérale, bombée et arrondie postérieurement. Le côté antérieur présente un angle en forme de bec de flûte. Un peu plus bas que l'angle on remarque une dépression longitudinale, qui forme une gouttière s'étendant jusqu'aux deux tiers de la hauteur. La surface extérieure est couverte de stries nombreuses, transverses, régulières et très-fines. Elles sont presque partout de même largeur. Le crochet est petit, et forme le sommet d'un angle très-ouvert formé par le bord supérieur ou cardinal. La lunule est lancéolée, lisse et bien séparée par un angle assez saillant. Les bords sont simples; le supérieur est anguleux dans le milieu et chargé de 50 à 60 dents saillantes, très-longues et aiguës. Le cuilleron est petit et triangulaire. Cette coquille, qui est l'une des mieux conservées et des plus communes de notre argile, a 18 millim. de hauteur et 26 de largeur. Elle est souvent tuméfiée par de la pyrite. Il n'est pas rare de trouver les deux valves réunies.

GENRE XVIII.

Venericardia. *Lamk.*

37. V. orbicularis. Sow., *Min. conch.*, t. V, p. 145, pl. CCCCXC, fig. 2.
— deltoïdea?. Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 12.

V. Testâ rotundato-ovatâ, depressiusculâ, costatâ; costis angustis, distantibus, convexis, imbricato-squamosis; squamis obtusis; lunulâ ovato-lanceolatâ.

Localités : Basele, Boom, Schelle; en Angleterre, Suffolk et Norfolk.

Cette coquille, que M. Nyst rapporte avec doute à la *V. deltoïdea* Sow., en est évidemment distincte. Elle est arrondie, légèrement allongée et anguleuse à son sommet, à crochets courts un peu obliques et infléchis sur une lunule ovale, oblongue, superficielle. Elle est garnie de 16 à 20 côtes assez distantes, convexes et chargées de petites écailles serrées, obtuses, peu saillantes, légèrement inclinées et imbriquées sur le côté antérieur de la coquille. La charnière est assez large et offre sur la valve droite deux fortes dents. La droite n'en a qu'une, qui est plus forte encore et triangulaire. Les bords sont crénelés. Les crénelures sont au même nombre que les côtes.

Longueur 19 millim., largeur 16. Elle n'est pas très-rare et ordinairement en bon état.

GENRE XIX.

Axinus. *Sow.*

38. A. angulatus. Sow., *Min. conch.*, t. IV, p. 2, pl. CCCXV.

A. Testâ obovatâ, subhexagonâ, lævigatâ; parte posteriore cuneïformi, anteriore subcarinatâ; cardine brevi, recurvato.

Localités : Basele, Boom; en Angleterre, Islington.

Coquille obovale, subhexagonale, très-mince et très-fragile, lisse sur toute sa surface, qui est légèrement ondulée par ses accroisse-

mens successifs; sa partie postérieure est cunéiforme, tandis que l'antérieure est tronquée et subcarinée. La lunule est assez grande, lisse, ovale, oblongue et circonscrite par un angle bien prononcé. Les crochets sont courts, recourbés. Les bords sont tranchans et minces. Il est rare de trouver des individus parfaits de cette espèce, qui est ordinairement remplie de pyrite. Elle ne se rencontre que rarement. Sa longueur est de 15 millim., sa largeur de 20.

—

39. A. Benedenii. *Mihi*, pl. II, fig. 2, 3.

A. Testâ ovato-oblongâ, subpentagonâ, globosâ, lævigatâ, profundè carinatâ; cardine recurvato; lunulâ ovato-lanceolatâ.

Localités : Boom et Basele.

Je dédie cette jolie coquille, qui a quelques rapports avec l'*A. unicarinatus* de M. Nyst, à mon ami Van Beneden, professeur à l'université catholique de Louvain, et qui s'est également occupé de recherches sur les coquilles fossiles de Basele et de Boom. C'est un faible témoignage de l'affection que j'ai pour lui. Coquille sensiblement pentagonale, un peu allongée, lisse quoique légèrement ondulée par l'accroissement, globuleuse et garnie d'une forte carène, formée par un sillon recourbé, partant de l'extrémité supérieure de la coquille, et qui, tout en s'élargissant, vient se réunir inférieurement. Elle est excessivement mince et fragile; les crochets sont courts et recourbés; la lunule est ovale, lancéolée, très-grande. La longueur est de 19 millim., la largeur de 16. Elle est assez rare.

—

40. A. depressus. *Mihi*, pl. III, fig. 5 et 6.

A. Testâ pentagonâ, lævigatâ, depressâ, subcarinatâ; parte inferiore cuneïformi; lunulâ lanceolatâ.

Localité : Basele.

Cette coquille, dont, jusqu'ici, je n'ai encore pu découvrir qu'un

seul individu, se distingue très-facilement des deux précédentes par sa forme aplatie, ce qui m'a déterminé à lui donner son nom. Elle est presqu'aussi longue que large. Les angles que présente son contour sont assez bien prononcés, de même que sa forme pentagonale. La carène, qui dans l'espèce précédente est fortement prononcée, est presqu'effacée dans celle-ci. Les crochets sont plus courts, peu recourbés et la lunule très-étroite et lancéolée. Sa longueur est de 15 millim., sa largeur de 16.

GENRE XX.

LUCINA. *Brug.*

41. L.......

N'ayant trouvé qu'un fragment d'une espèce appartenant à ce genre, je n'ai pu la déterminer. Ce fragment vient de Boom.

GENRE XXI.

VENUS. *Lamk.*

42. V.......

Je n'ai pu spécifier l'individu de ce genre, qui a été trouvé à Boom par M. Van Beneden. Le mauvais état dans lequel il se trouve ne me l'a pas permis.

GENRE XXII.

ASTARTE. *Sow.*

---

43. A. KICKXII. Nyst, *Coq. foss. d'Anvers*, p. 8, pl. I, fig. 31.

A. Testâ subtrigonâ, depressâ, plicis transversalibus distantibus, numero 17-20, subtùs, tenuissimè striatis, ornatâ; lunulâ lanceolatâ; margine crenulatâ.

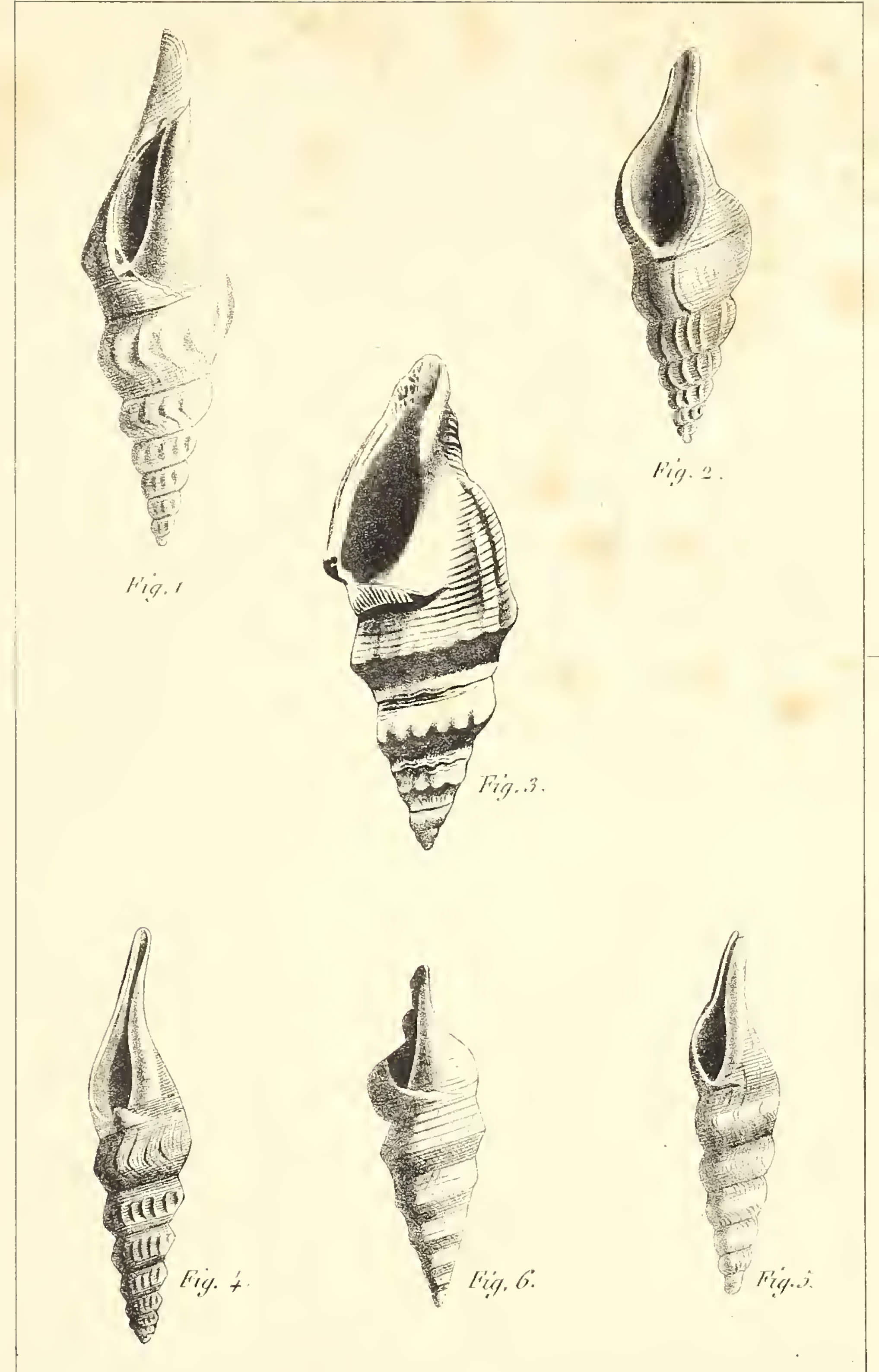
LOCALITÉS : Basele, Boom, Schelle.

Coquille subtriangulaire, très-aplatie, portant à sa surface 17 à 20 plis transversaux, concentriques, assez épais, distans et striés dans le sens de leur longueur par trois à quatre petites stries placées sur leur bord supérieur. La lunule est lancéolée, très-allongée. Le bord interne est muni d'une grande quantité de petites crénelures qui s'étendent de l'une extrémité de la charnière à l'autre. L'impression du manteau et des muscles est fortement prononcée.

Cette espèce, qui est très-commune, est longue de 20 millim. et large de 23.

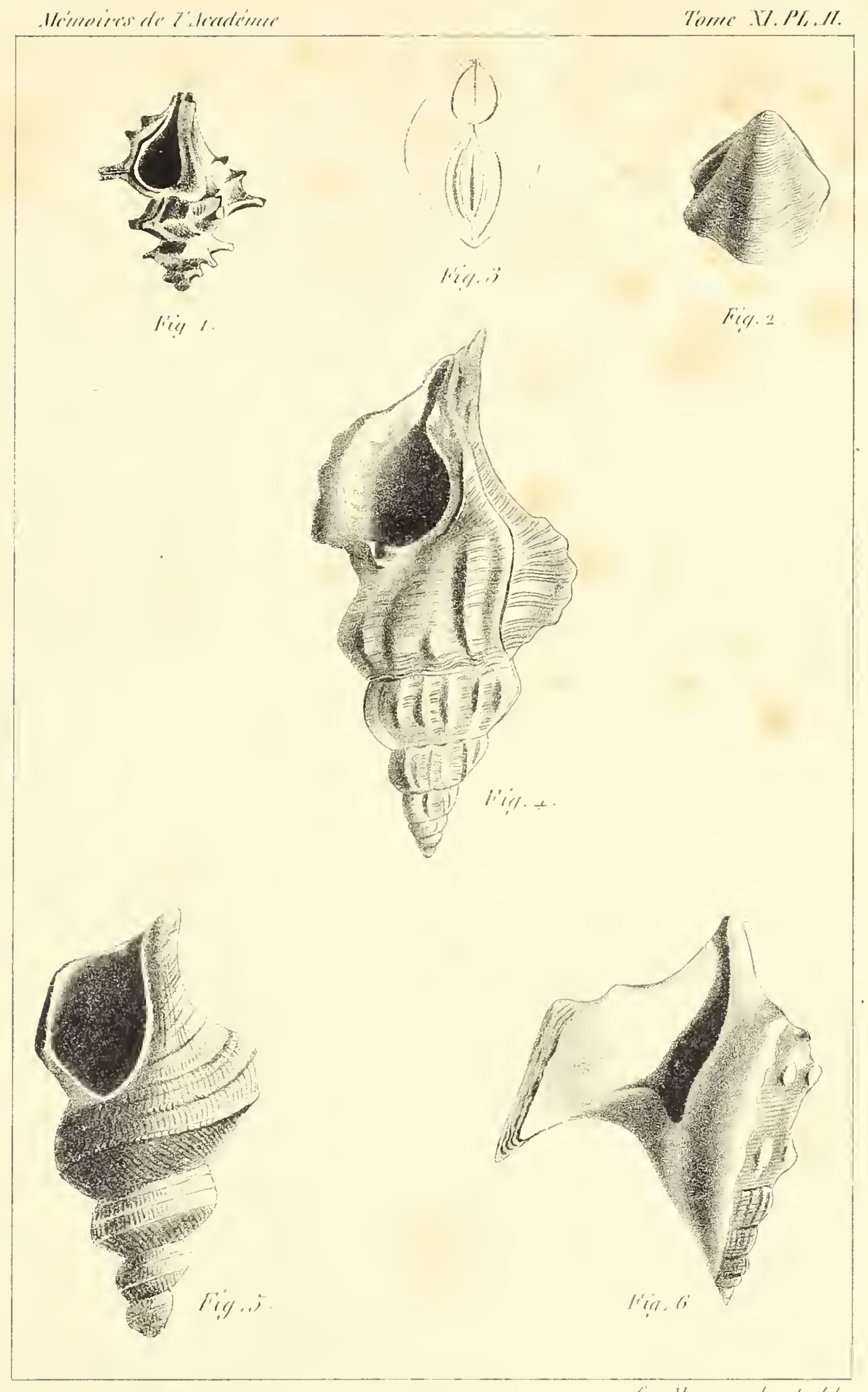
FIN.





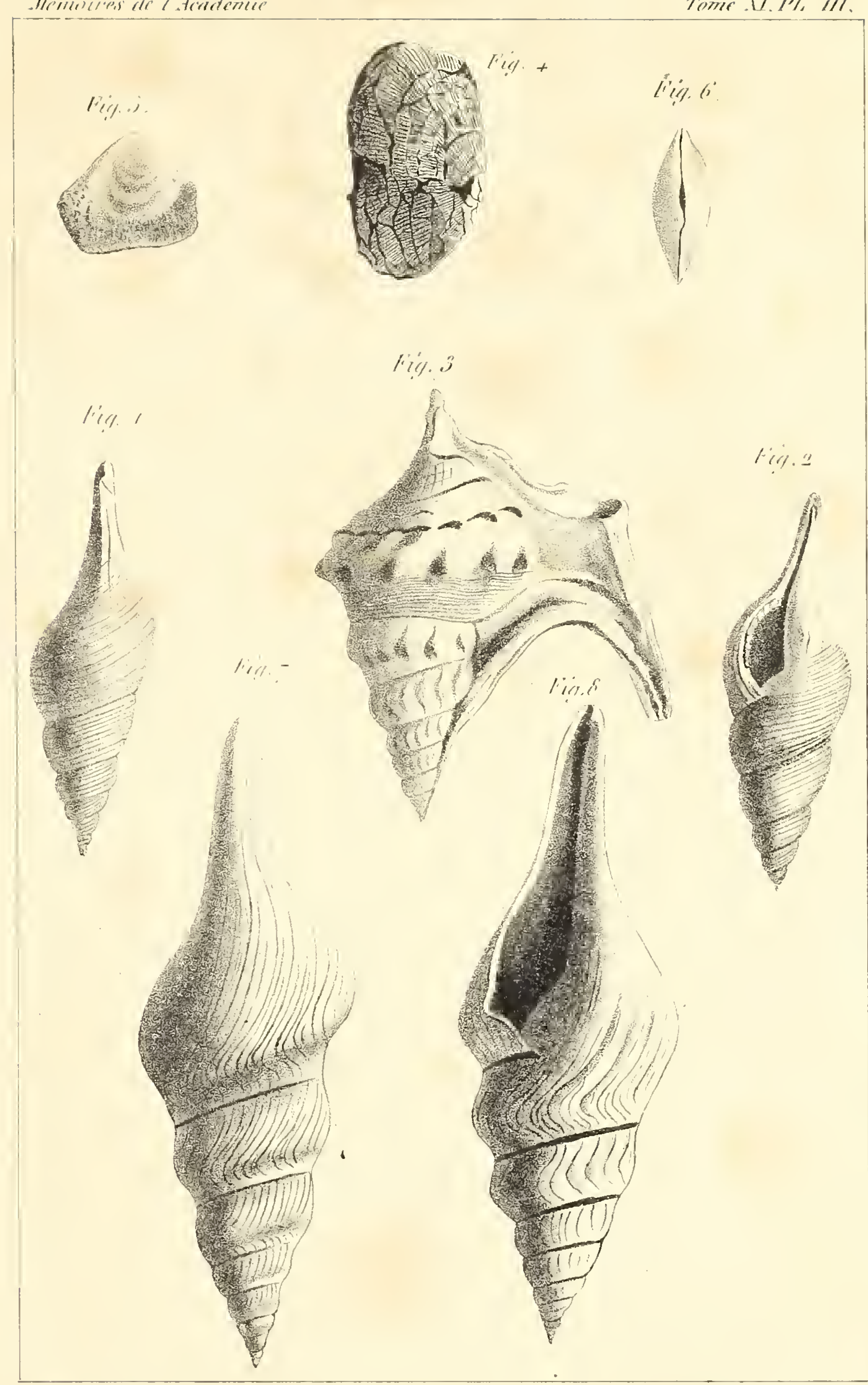
Lith. de Burggraaff | Car. Morren ad nat: del.

Fig. 5 = the type of [illegible]
non Sowerby
= Koninckii [illegible]

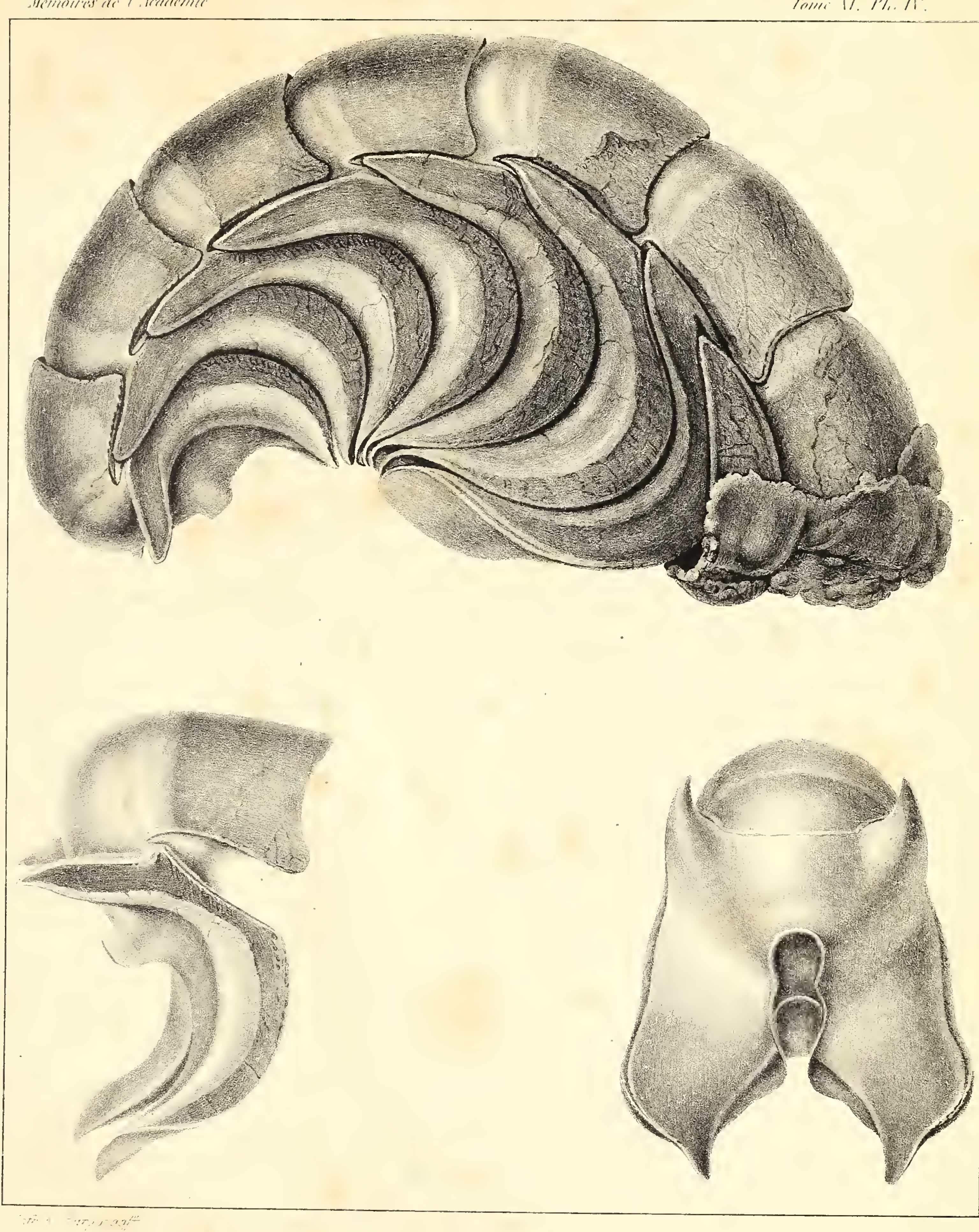


Car. Morren ad nat: del.


NATURAL HISTORY.



Car: Morren ad nat: del.




BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY